DELLA MISVRA DELL'
ACQVE CORRENTI

DELLA MISVRA DELL' ACQVE CORRENTI

DI D. BENEDETTO CASTELLI

Abbate di S. Benedetto Aloysio, e Matematico

DI PAPA VRBANO VIII.

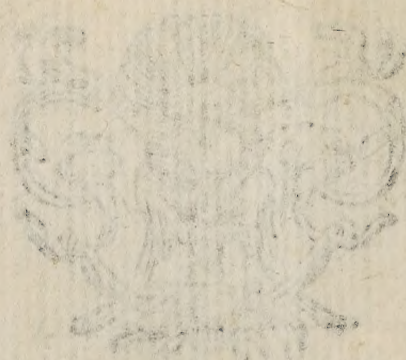
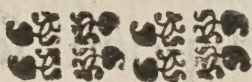
Professore nello Studio di Roma.

In questa terza edizione accresciuta del Secondo libro, e di molte curiose Scritture non più stampate.

ALL' ILL.MO E REV.MO SIGNOR

ABBATE VRBANO SACCHETTI.

In BOLOGNA, per gli HH. del Dozza. M. DC. LX.

Con licenza de' Superiori.

ILL.^{MO} E REV.^{MO}
SIGNORE.

' Fatale, che la presente fatica del P. Castelli porti in fronte il nome d'VRBANO: La prima volta ch' ella vscì all' ammiratione de gli Eruditi, si vide consegrata alle grandezze di questo nome all'hora adorato nel Vaticano: Adesso che per mezo delle mie Stampe rinasce lo l'honoro di quello di V. S. Ill.^{ma} che già per le strade del merito camina gloriosamente all'immortalità, e che calcando le famose vestigia dell' Eminentiss. Zio aggiugnerà ben tosto a gli altri pregi quello delle Porpore famigliari. Concorre col destino del Libro quello del mio debito, ch'esige da me qualche publico tributo, con cui si palesi al Mondo l'ossequio, che professo à V. S. Ill.^{ma} Hò elet-

to à questo fine la Misura dell' Acque Correnti accresciuta di tutto il Secondo Libro non per anche stampato. E crederò d' hauer fatta elettione degna di V.S. Ill.ma ancorche di pochi fogli, se si guarderà più la mano angusta di chi offerisce, che l' Augusta di chi riceue; Anche il Mare benche vasto non rifiuta il tributo di qualunque picciolo ruscello, e la gloria de Grandi consiste in non poter riceuere cosa, che non sia loro inferiore. Ma tutto, che veri stimo però superflui questi motiui con V.S. Ill.ma in cui la benignità od è eguale, od è superiore al cumulo di tant' altre virtù; per mezo di lei confido, che il dono sarà è accettato, e gradito, e per mezo della medesima spero, che mi si concederà di potere in ogni tempo publicarmi

Di V.S. Ill.ma

Hum.mo e Deu.mo Ser.re

Di Bologna li 15. Ottobre 1659.

Carlo Manolessi.

AL

AL SANTISS. PONTEFICE
OTTIMO MASSIMO.
VRBANO VIII.

PResento à piedi della Santità Vostra queste mie considerazioni, intorno alla Misura dell'Acque Correnti; nelle quali se mi sarà succeduto, in materia tanto difficile, e intatta dagli Scrittori antichi, e moderni, l'hauere ritrouato qualche cosa di vero, sarà stato effetto del comandamento di Vostra Beatitudine, e se la mia debolezza non hauerà tocco il segno, il medesimo comandamento mi seruirà per iscusa appresso gli huomini di alto giudicio, e però principalmente appresso la Santità Vostra, alla quale prostrato bacio i Santissimi Piedi. Di Roma

Di V. Santità

Humilissimo Seruo

Benedetto Monaco Cassin.

CA-

CARLO MANOLESSI
al Cortese Lettore.

IL nome del Padre D. Benedetto Castelli, c'hai letto in fronte dell'Opera, che ti presento, mi persuado c'habbi apresso il tuo purgatissimo giudicio accreditato il Libro, si come ha honorate le mie Stampe. Non può non riuscirti preziosa vn' opera, che fù parto de i comandamenti del grand' VRBANO, la cui virtù non fù meno riuerita dal Mondo in Vaticano, che da i Letterati in Parnaso: E se le mancasse ancora questo glorioso attestato, ardisco di dire, che sarebbe stata ben sì meno fortunata, ma non meno ammirabile; Il solo nome del P. Castelli li basta per Elogio, gloria veramente impareggiabile, mentre le proprie virtù gli hanno meritato vn nome, ch'vguaglia ogni panegirico. Non era perciò conueniente, che opera tanto egregia restasse più lungamente quasi perduta, e vanamente desiderata, si come non era conueniente, che io differissi di vantaggio l'adempimento delle promesse, che ti feci, quando publicai l'opere del Galileo; Ma tù o cortese Lettore non stimar di riceuere la Misura dell'Acque Correnti quale vscì la prima volta dalle Stampe viuente l'Autore. Io l'hò arrichita di tutto il Secondo Libro, e di ciò, che sotto titolo di Consideratione sopra la bonificazione del Bolognese &c. sino al fine si

con-

contiene: Il che tù deui interamente riconoſcere dalle gratie di Monſig. Ill.^mo Piccolomini Arciueſcouo di Siena liberal Mecenate de Letterati, e che a gli ſplendori delle Mitre familiari aggiugne quello d'vna virtù non punto comune; appreſſo del quale mi hà fatto ſtrada l'efficace interceſſione del Sig. Co. Senatore Franceſco Carlo Caprara meriteuole Nipote di sì gran Zio. Gradiſci dunque l'offerta aſpettando in breue di veder continuati gli effetti delle mie promeſſe nelle Collettioni Mattematiche di Pappo Aleſſandrino, le quali ſtanno già vicine ad vſcire da miei torchi per ritornare à godere della luce del Mondo. Viui felice.

Vidit

Vidit D. Iuuentius Tortus Clericus Regularis S. Pauli Pœnitentiarius in Metrop. Bonon. pro Illustriss. & Reuerendiss. D. Hieronymo Boncomp. Archiep. & Principe.

IL presente Libro *Della Misura Dell' Acque Correnti del Molto R. P D. Benedetto Castelli Monaco Cassinese*, hò veduto ed attentamente letto Io infrascritto Reuisore de' Libri di Matematica per la Santiss. Inquisitione di Bologna, e l'hò trouato pieno d'amirabile Dottrina, ed vtilissimo sopramodo à i publici, e priuati interessi di ciascheduno: oltre l'essere libero, ed esente da ogni, e qualunque menda, ò morale, ò politica, od Ecclesiastica, e così attesto, & afermo.

Io Ouidio Montalbani trà i Filosofi Collegiati di Bologna il Decano, e Dottor Giurista, &c.

Imprimatur.

Fr. Gulielmus Focus Inquisit. Bononiæ.

INDICE

Delle cose notabili che sono nell'Opera.

A

Bren-

B

C

D

Data

E

F

G

I

La-

L

M

N

P

Pro-

Q

R

Re-

S

T

V

Ve-

DELLA MISVRA DELL'ACQVE CORRENTI.

DI D. BENEDETTO CASTELLI MONACO CASSINENSE.

VALE, e quanta ſia la grandezza della conſiderazione del moto nelle coſe naturali è così manifeſto, che il Prencipe de Peripatetici pronuntiò quella nelle ſue Scole hora mai trita ſentenza: *Ignorato motu, ignoratur natura.* Quindi è, che tanto ſi ſono affaticati i veri Filoſofi nella contemplazione de i moti celeſti, e nella ſpeculazione de i moti de gli Animali, che ſono arriuati à merauiglioſa altezza, e ſottigliezza d'intendimenti. Viene compreſo ſotto la medeſima ſcienza del moto tutto quello, che ſi ſcriue da Mecanici delle Machine ſemouenti, delle Machine ſpiritali, e di quelle, che ſeruono per muouere con poca forza peſi, e moli immenſe. Appartiene alla cognizione del moto tutto quello, che è ſtato ſcritto delle alterazioni non ſolo de' Corpi, ma delle

A no-

nostre menti stesse, e in somma tanto si dilata, ed estende quest'ampla materia del moto, che poche cose sono quelle, che caggiano sotto la cognizione dell'huomo, che col mouimento non siano congionte, o almeno da esso dependenti, ouero alla scienza di quello indirizzate; e quasi di tutte sono stati fatti, e scritti da sublimi ingegni; dotti trattati, e insegnamenti. E perche alli anni passati io hebbi occasione per ordine di N. S. PAPA VRBANO OTTAVO di applicare il pensiero al mouimento dell'acque de'Fiumi (materia difficile, importantissima, e poco maneggiata da altri) hauendo intorno a quella scoperti alcuni particolari non bene auertiti, nè considerati sin'hora, ma di gran momento alle cose publiche, e priuate, hò giudicato ben fatto di publicarli, acciò i maggiori ingegni habbino occasione di trattare con più esattezza di quello, che è stato fatto sin' hora questa tanto necessaria, ed vtile materia, e supplire ancora a'mancamenti miei in questo breue, e difficile trattato. Difficile dico, perche la verità è, che queste notizie, ancorche di cose prossime a'nostri sensi, sono talvolta più astruse, e recondite, che le cognizioni delle lontane, e molto meglio, e con maggiore esquisitezza si conoscono i mouimenti de' Pianeti, e Periodi delle stelle, che quelli de'Fiumi, e de' Mari, come sauiamente auuertisce il singolar lume della Filosofia ne' nostri tempi, e mio Maestro, il Signor Galileo Galilei nel suo Libro che fà delle Macchie solari. E per procedere col douuto ordine nelle scienze prenderò alcune supposizioni, e notizie

aſſai chiare, dalle quale andarò poi deducendo le Conclusioni principali. Ma accioche quello, che nel fine di queſto diſcorſo è ſtato da me con metodo demoſtratiuo, e Geometrico ſcritto, poſſa eſſere inteſo ancora da quelli, che non hanno mai applicato il penſiero a'ſtudij di Geometria, mi ſono sforzato eſplicar il mio concetto con vno eſſempio, e con la conſiderazione delle coſe ſteſſe naturali, per il medeſimo ordine appunto, con il quale io cominciai a dubitare intorno a queſta materia: E queſto particolare trattato viene da me poſto quì nel principio, auuertendo però, che chi deſidera più piena, ed aſſoluta ſaldezza di ragioni può trapaſſare queſto diſcorſo di proemio, e conſiderare ſolo quanto ſi tratta nelle dimoſtrazioni, poſte verſo il fine, e ritornare poi alla conſiderazione delle coſe raccolte ne i Corollari, e nelle Appendici, le quali dimoſtrazioni però potranno eſſere tralaſciate da chi non haueſſe veduti almeno i ſei primi libri delli Elementi d'Euclide, purche attenta, e diligentemente intenda quanto ſegue.

Dico dunque, che hauendo io ne' tempi andati con diuerſe occaſioni ſentito parlare delle miſure dell'acque de'Fiumi, e delle Fontane, con dire il tal Fiume è dua milla, o trè milla piedi d'acqua: la tale acqua di Fonte è venti, trenta, o quaranta oncie, &c. Ancorche in sì fatta guiſa io ſentiſsi trattare da tutti e in voce, e in ſcrittura, ſenza varietà, e come ſi ſuol dire, *conſtanti ſermone*, inſino da' Periti ſteſsi, ed Ingegneri, quaſi che foſſe coſa, che non poteſſe hauere dubbio alcuno, in ogni modo io

 rima-

rimaneuo ſempre inuolto in vna caligine tale, che conoſceuo beniſsimo, di non intender mente affatto di quello, che altri pretendeua pienamente, e francamente d'intendere. Ed il mio dubbio naſceua dall'hauere frequentemente oſſeruati molti Foſſi, e Canali, che portano Acque, per fare macinare Molini, ne i quali Foſsi, e Canali venendo miſurata l'acqua, ſi trouaua aſſai groſſa: ma ſe era poi miſurata la medeſima acqua nella caſcata, che fà per riuoltar la Rota del Molino, era aſſai minore, non arriuando ben ſpeſſo alla decima, nè tal volta alla venteſima parte, in modo tale, che la ſteſſa acqua corrente veniua ad eſſere hora più, hora meno di miſura in diuerſe parti del ſuo Alueo: e per tanto queſta maniera volgare di miſurare le acque correnti, come indeterminata, e vaga, mi cominciò meritamente ad eſsere ſoſpetta, douendo la miſura eſsere determinata, ed vna. E quì confeſso liberamente di hauere hauuto ſingolare aiuto per riſoluere queſta difficoltà dall'eſquiſita, e ſottiliſsima maniera di diſcorrere, come in tutte le altre materie, così ancora in queſta dell' Illuſtriſſimo, e Reuerendiſſimo Monſignor Ciampoli Segretario de' Breui Segreti di Noſtro Signore. Il quale di più non perdonando alla ſpeſa ſteſsa generoſamente mi diede occaſione alli anni paſsati di tentare con eſatte eſperienze quanto paſsaua intorno a queſto particolare. E per eſplicare con eſempio più viuamente il tutto; intendaſi vn Vaſo pieno di acqua, come ſarebbe vna Botte, la quale ſi mantenga piena, ancorche di continuo eſca fuori acqua, ed eſca l'acqua per due can-

nelle

nelle eguali di ampiezza, vna posta nella parte inferiore del vaso, e l'altra nella parte superiore, è manifesto, che nel tempo, nel quale dalla parte superiore vscirà vna determinata misura d'acqua, dalla parte inferiore vsciranno quattro, cinque, e assai più delle medesime misure, secondo, che sarà maggior la differenza dell' altezza delle cannelle, e la lontananza della superiore cannella dalla superficie, e liuello dell'acqua del vaso, e tutto questo seguirà sempre, ancorche, come si è detto, le cannelle siano eguali, e l'acqua nell' vscire mantenga sempre piene ambe due le medesime cannelle. Doue prima notisi, che, ancorche la misura delle cannelle sia eguale, in ogni modo esce da loro, e passa ineguale quantità di acqua in tempi eguali. E se noi più attentamente consideraremo questo negozio, ritrouaremo, che l'acqua per la cannella inferiore corre, e passa con assai maggiore velocità di quello, che fà per la superiore, qual si sia la cagione. Se dunque vorremo, che tanta copia d'acqua esca dalla parte superiore, quanto dalla parte inferiore in tempi eguali, chi non vede, che bisognarà, ouero multiplicare le cannelle nella parte superiore in modo, che tante più cannelle in numero si mettino di sopra, che di sotto, quanto la cannella di sotto sarà più veloce di quella di sopra, ouero fare tanto più grande la cannella di sopra, che quella di sotto, quanto quella di sotto sarà più veloce di quella di sopra; e così allora in tempi vguali vscirà tanta copia d'acqua dalla parte superiore, quanto dalla parte inferiore.

Mi dichiaro con vn'altro essempio. Se noi s'imaginaremo, che venghino cauate da due fori eguali due corde eguali, ma che la prima esca con quadrupla velocità della seconda, è manifesto, che se in vn determinato tempo, haueremo dal primo foro cauate quattro canne di corda, nel medesimo tempo, si sarà cauata dall' altro foro vna canna di corda solamente: e se dal primo foro ne saranno cauate dodeci Canne, allhora dal secondo foro saranno vscite solamente trè Canne, e in somma qual proporzione hauerà la velocità alla velocità, tale hauerà la quantità della Corda alla Corda. E però volendo noi compensare la tardità della seconda Corda, e mantenendo la stessa tardità cauare dal secondo foro tanta Corda, quanto dal primo foro, sarà necessario, che si faccia passare per il secondo foro quattro capi di Corda, in modo che la grossezza di tutte le Corde per il secondo foro, alla grossezza della Corda, che passa sola per il primo foro habbia la medesima proporzione, che hà reciprocamente la velocità della Corda per il primo foro alla velocità delle Corde per il secondo foro. E così è chiaro, che quando si cauasse da due fori eguale quantità di Corde in tempi eguali, ma con ineguali velocità, sarebbe necessario, che la grossezza di tutte le Corde più tarde alla grossezza della corda più veloce hauesse la medesima proporzione, che hà reciprocamente la velocità della Corda più veloce alla velocità delle più tarde. La qual cosa si verifica per l'apunto nell'elemento fluido dell'acqua.

E da

E da finche ſia bene inteſo queſto fondamento principaliſſimo, voglio ancora notare vna certa oſſeruazione fatta da mè nell' Arte del filare l'Oro, l'Argento, il Rame, ed il Ferro ſteſſo, ed è queſta; Che ſimili Arteſici volendo più, e più aſsottigliare i ſodetti metalli, hauendo inuolto intorno a vn Rocchetto il filo del Metallo, accommodano il Rocchetto ſopra vna Tauola in vn perno fermo, in modo, che il Rocchetto poſsa girare in sè ſteſſo, poi facendo paſsare a forza vn capo del Filo per vna Piaſtra di Acciaro traforata con diuerſi fori maggiori, e minori ſecondo il biſogno, fermando il detto capo del Filo ad vn'altro Rocchetto, ci inuolgono il filo, il quale paſsando per vn foro minore della groſsezza del Filo, viene per forza neceſsitato ad aſsottigliarſi. Hora quello, che ſi deue conſiderare attentamente in queſto fatto è, che le parti del Filo auanti al foro ſono di vna tale groſsezza, ma le parti del medeſimo Filo paſsato il foro ſono di minore groſsezza, e in ogni modo la mole, ed il peſo del Filo, che ſi ſuolge, è ſempre eguale alla mole, ed al peſo del Filo, che s'inuolge. Ma ſe noi conſideraremo bene il negozio, ritrouaremo, che quanto il Filo auanti il Foro è più groſso del Filo paſsato il Foro, tanto reciprocamente le parti del Filo paſsato il foro ſono conſtituite in maggiore velocità delle parti auanti il Foro: di modo che, ſe verbi gratia la groſsezza del Filo auanti il Foro foſse doppia della groſsezza dopò il Foro, in tal caſo la velocità delle parti del Filo dopò il Foro ſarebbe doppia della velocità delle parti del Filo auanti il Foro, e

così

così la groſsezza viene à compenſare la velocità, e ſcambieuolmente la velocità compenſa la groſſezza. Di modo, che intrauiene il medeſimo a i ſolidiſsimi metalli dell'Oro, dell' Argento, Rame, Ferro, &c. che accade ancora al Fluido Elemento dell'Acqua, ed alli altri liquidi, cioè, che qual proporzione hà la groſsezza del Metallo, ouero dell' Acqua alla groſsezza, tale hà reciprocamente la velocità alla velocità.

E per tanto, ſtante queſto diſcorſo, potremo dire, che ogni volta, che due cannelle con diuerſa velocità gettaranno quantità d'acqua eguale in tempi eguali, ſarà neceſsario, che la cannella meno veloce ſia tanto maggiore, e più ampla della cannella più veloce, quanto la più veloce ſupera di velocità la meno veloce, e per pronunziare la Propoſizione in termini più proprij, diremo, che ſe due cannelle di ineguale velocità ſcaricaranno in tempi eguali, eguale quantità d'acqua, la grandezza della prima alla grandezza della ſeconda hauerà ſcambieuole, e reciproca proporzione della velocità della ſeconda alla velocità della prima: come per eſempio, ſe la prima cannella ſarà veloce dieci volte più della ſeconda, ſarà neceſsario, che la ſeconda ſia dieci volte più grande, ed ampla della prima; e in tal caſo le cannelle ſcaricaranno ſempre eguale quantità d'acqua in tempi eguali: e queſto è il punto principale, ed importantiſsimo, che ſi deue tenere ſempre in mente, perche da eſso bene inteſo dependono molte coſe vtiliſsime, e degne d'eſsere conoſciute.

Hora applicando tutto quello, che ſi è detto più al pro-

proposito nostro, considero, che essendo verissimo, che in diuerse parti del medesimo Fiume, o Alueo di acqua corrente sempre passano eguali quantità d'acqua in tempi eguali (la qual cosa è dimostrata ancora nella prima nostra Proposizione) ed essendo ancora vero; che in diuerse parti il medesimo fiume può hauere varie, e diuerse velocità, ne seguirà per necessaria consequenza, che doue hauerà il fiume minore velocità, sarà di maggior misura, ed in quelle parti, nelle quali hauerà maggior velocità, sarà di minor misura, ed in somma, le velocità di diuerse parti dell'istesso fiume haueranno eternamente reciproca, e scambieuole proporzione con le loro misure. Stabilito bene questo principio, e fondamento, che l'istessa acqua corrente và mutando la misura, secondo che varia la velocità, cioè minuendo la misura, mentre cresce la velocità, e crescendo la misura quando scema la velocità; passo alla considerazione di diuersi particolari accidenti in questa materia marauigliosi, e tutti dependenti da questa sola Proposizione, la forza della quale hò replicata più volte, acciò sia bene intesa.

COROLLARIO I.

E Prima da questo si conchiude, che le medesime Piene di vn Torrente, cioè quelle piene, che portano eguale quantità di acqua in tempi eguali, non fanno le medesime altezze, ò misure nel fiume, nel qual entrano, se non quando nell' entrare nel fiume acquistano,

 o per

ò per dir meglio, conſeruano la medeſima velocità, perche ſe le velocità acquiſtate nel fiume ſaranno diuerſe, ancora le miſure ſaranno diuerſe, ed in conſeguenza le altezze, come ſi è dimoſtrato.

COROLLARIO II.

E Perche di mano in mano, che il fiume ſi ritroua più, e più pieno, viene ancora per ordinario ad eſſere conſtituito in maggiore, e maggiore velocità: di quì è, che le medeſime piene del Torrente, che entra nel fiume fanno minori, e minori altezze, quanto il fiume ſi ritroua più, e più pieno, poiche ancora l'acque del Torrente, entrate che ſono nel fiume, vanno acquiſtando maggiori, e maggiori velocità, e però ſcemano di miſura, e di altezza.

COROLLARIO III.

OSſeruaſi ancora, che mentre il fiume principale è baſſo, ſopraueneudo vna, ancorche debole pioggia, fà ſubito notabile creſcimento, e alzamento, ma quando il fiume è di già ingroſſato, ancorche di nuouo gli ſopraueuga gagliarda pioggia, in ogni modo non creſce tanto, quanto haueua fatto sù'l principio, e proportionatamente alla pioggia, che è ſopragiunta: la qual coſa noi poſsiamo dire, che particolarmente depende, perche nel primo caſo, mentre il fiume è baſso, ſi ritroua

an-

ancora aſsai tardo, e però la poca acqua, che ci entra, camina, e paſſa con poca velocità, e in conſequenza occupa gran miſura: Ma quando il fiume è di già ingroſsato per nuoua acqua, eſſendo ancora fatto più veloce, fà, che la gran copia d'acqua, che ſoprauiene, tenga minor miſura, e non faccia tant'altezza.

COROLLARIO IV.

Dalle coſe dimoſtrate è manifeſto ancora, che mentre vn Torrente entra in vn Fiume in tempo che il fiume ſia baſſo, all'hora il Torrente ſi muoue con vna tal velocità, qual ſi ſia, paſſando per le vltime ſue parti, con le quali communica col fiume, nelle quali parti, miſurato il Torrente, hauerà vna tal miſura; ma creſcendo, ed alzandoſi il fiume, ancora le medeſime parti del Torrente vengono a creſcere di grandezza, e miſura ancorche il Torrente in quel punto non metta più acqua di quello, che faceua prima: tal che creſciuto, che ſarà il fiume, haueremo da conſiderare due bocche del medeſimo Torrente, vna minore auanti l'alzamento, l'altra maggiore doppo l'alzamento, le quali bocche ſcaricano eguale copia d'acqua in tempi eguali, adunque la velocità per la minore bocca ſarà maggiore, che la velocità per la bocca maggiore, e così il Torrente ſarà ritardato dal ſuo corſo ordinario.

COROLLARIO V.

DAlla quale operazione della natura procede vn'altro effetto degno di confiderazione, ed è, che ritardandofi il corfo dell'acqua, come fi è detto in quelle vltime parti del Torrente, fe accaderà, che il Torrente venga torbido, e che la fua acqua fia ritardata à fegno, che non poffa portar via quelle minutiffime particelle terreftri, che compongono la torbidezza, in tal cafo il Torrente deponerà la torbida, e rialzarà il fondo del proprio Alueo nelle vltime parti della fua foce, il qual rialzamento, e pofatura farà poi di nuouo portato via, quando, abbaffandofi il Fiume, il torrente ritornarà a muouerfi con la fua primiera velocità.

COROLLARIO VI.

MEntre fi è dimoftrato, che la fteffa acqua corrente hà diuerfe mifure nel fuo Alueo, fecondo, che ha varie le velocità, in modo che fempre è maggiore la mifura dell'acqua, doue è minore la velocità; e per il contrario minore la mifura, ou'è maggiore la velocità: di quì poffiamo noi elegantemente rendere la ragione del trito prouerbio, Guardati dall'acque chete: Imperoche fe noi confidereremo la medefima acqua di vn fiume in quelle parti, nelle quali è men veloce, e però vien detta acqua cheta, farà per neceffità di maggior mifura,

 che

che in quelle parti, nelle quali è più veloce, e perciò di ordinario sarà ancora più profonda, e pericolosa a' passaggieri; onde ben si dice, Guardati dall' acque chete; e questo detto è stato poi trasferito alle cose morali.

COROLLARIO VII.

SImilmente dalle cose dimostrate si può concludere, che i venti, che imboccano vn fiume, e spirando contro la corrente ritardano il suo corso, e la sua velocità ordinaria, necessariamente ancora ampliaranno la misura del medesimo fiume, ed in conseguenza saranno in gran parte cagioni, o vogliamo dire concagioni potenti a fare le straordinarie innondazioni, che sogliono fare i fiumi. Ed è cosa sicurissima, che ogni volta, che vn gagliardo, e continuato vento spirasse contro la corrente d'vn fiume, e riducesse l'acqua del fiume à tanta tardità di moto, che nel tempo, nel quale faceua prima cinque miglia, non ne facesse se non vno, quel tal fiume crescerebbe cinque volte più di misura, ancorche non gli sopragiungesse altra copia d'acqua, la qual cosa ha del marauiglioso sì, ma è verissima, imperoche, qual proporzione ha la velocità dell'acqua auanti il vento alla velocità dopo il vento, tale ha la misura della medesima acqua reciprocamente dopo il vento, alla misura auanti il vento; e perche si suppone ne caso nostro, che la velocità sia scemata cinque volte più, adunque la misura sarà cresciuta cinque volte più di quello, che era prima.

CO-

COROLLARIO VIII.

HAbbiamo ancora probabile la cagione dell' innondazioni del Teuere, che ſeguirono in Roma al tempo di Aleſſandro Seſto, e di Clemente Settimo, le quali innondazioni vennero in tempo ſereno, e ſenza notabile disfacimento di neui, che però diedero che dire aſſai alli ingegni di quei tempi. Ma noi poſſiamo con molta probabilità affermare, che il fiume arriuaſse a tanta altezza, ed eſcreſcenza, per il ritardamento dell'acque dependente dalli gagliardiſſimi, e continuati venti, che ſpirarono in quei tempi, come viene notato nelle memorie.

COROLLARIO IX.

ESſendo manifeſtiſsimo, che per la gran copia d' acqua poſsono creſcere i Torrenti, e queſti fare rialzare per ſe ſoli eſorbitantemente il Fiume, ed hauendo noi dimoſtrato che ancora ſenza nuoua acqua, ma ſolo col ritardamento notabile il Fiume ingroſsa, e creſce tanto più di miſura, quanto ſcema la velocità: di quì è manifeſto, che, eſſendo ciaſcheduna di queſte cagioni potente per ſe ſteſsa, e ſeparatamente a fare creſcere il fiume; quando veniſse il caſo, che tutte due le cagioni conſpiraſsero inſieme all'augumento del fiume, in tal caſo ſeguiranno grandiſſime, ed irreparabili innondazioni.

COROLLARIO X.

DA quanto si è dimostrato si può ancora facilmente risoluere la difficoltà, che ha trauagliato, e trauaglia tuttauia i più diligenti, ma poco áuueduti osseruatori de' Fiumi, i quali misurando i Fiumi, e Torrenti, ch'entrano in vn' altro Fiume, come sarebbe quelli, che entrano in Pò, ouero quelli, che entrano in Teuere, ed hauendo raccolte le somme di queste misure, e conferendo le misure de i Fiumi, e Torrenti, che entrano nel Teuere con la misura del Teuere, e le misure di quelli, che entrano in Pò, con la misura del Pò, non le ritrouano eguali, come pare a loro, che debbino essere, e questo perche non hanno mai auuertito bene al punto importantissimo della variazione della velocità, e come sia potentissima cagione ad alterare marauigliosamente le misure dell'acque correnti; ma noi risoluendo facilissimamente il dubbio, posiamo dire, che queste acque scemano la misura, entrate, che sono nel Fiume principale, perche crescono di velocità.

COROLLARIO XI.

PEr non intendere la forza della velocità dell'acqua, nell'alterare la sua misura, e farla maggiore, quando scema la velocità: e minore, quando cresce la velocità: l'Architetto Giouanni Fontana, si ridusse a misurare,

e far misurare da vn suo Nipote tutti i Fossi, e Fiumi, i quali scaricarono le loro acque nel Teuere, al tempo dell'innondazione, che seguì in Roma l'anno 1598. e ne stampò vn libretto, nel quale, raccolte le misure dell'acqua straordinaria, che entrò nel Teuere, e fece conto, che fosse cinquecento Canne in circa più dell'ordinario, e nel fine di quel trattato conclude, che a leuare affatto a Roma l'innondazione sarebbe necessario fare due altri Aluei eguali a quello di presente, e che meno basterebbe: e ritrouando poi, che tutta la Piena passò sotto il Ponte Quattro capi (il vano del quale è di molto minor misura delle cinquecento Canne) conclude, che sotto il detto Ponte passorono cento cinquant' vna Canna di acqua premuta (ho posto il termine preciso di acqua premuta, scritto dal Fontana) doue io noto diuersi errori.

Il primo de' quali è pensare, che le misure di quell'acqua prese nell'Aluei di quei Fossi, e Fiumi, douessero mantenersi le medesime nel Teuere, la qual cosa, con sua pace, è falsissima, ogni volta, che quell'acque ridotte nel Teuere non conseruassero la medesima velocità, che haueuano nel luogo, nel quale il Fontana, e suo Nipote le misurò: e tutto questo è manifesto dalle cose, che noi habbiamo esplicate di sopra; imperoche, se l'acque ridotte nel Teuere crescono di velocità, scemano di misura, e se scemano di velocità, crescono di misura.

Secondariamente, considero, che le misure di quei Fossi, ò Fiumi, che entrorono nel Teuere al tempo dell'innondazione, non sono le medesime frà di loro realmen-

mente, ogni volta che le loro velocità non ſijno eguali, ancorche habbino i medeſimi nomi di Canne, e Palmi; imperoche può eſſere, che vna bocca di dieci canne riquadrate (per parlare al modo del Fontana) di vno di quei Foſsi, portaſſe nel Teuere, al tempo dell'innondazione quattro, dieci, e venti volte meno acqua, di quello, che portò vn'altra bocca eguale alla prima di grandezza: il che ſarebbe ſeguito, quando la prima bocca foſſe ſtata quattro, dieci, o venti volte meno veloce della ſeconda. La onde, mentre il Fontana raccoglie le Canne, e Palmi delle miſure di quei Foſsi, e Fiumi in vna ſomma, commette l'iſteſso errore, che ſarebbe quello, che raccoglieſse in vna ſomma diuerſe monete di varie valute, e di diuerſi paeſi, ma che haueſsero il medeſimo nome, come ſarebbe il dire, che dieci ſcudi di moneta Romana, quattro ſcudi d'oro, tredici ſcudi di Firenze, cinque ſcudi Veneziani, e otto ſcudi Mantouani faceſsero la ſomma di quaranta ſcudi d'oro, ouero quaranta ſcudi Mantouani.

Terzo, poteua eſsere il caſo, che qualche Fiume, ò Foſso, nelle parti più verſo Roma, in quel tempo della piena, non meteſse più acqua del ſuo ordinario, ed in ogni modo chiara coſa è, che, mentre la piena veniua dalle parti ſuperiori, quel tal Foſso, ò Fiume ſarebbe creſciuto di miſura nel modo notato da noi al Corollario quarto; di maniera tale, che il Fontana haurebbe incolpato, e notato quel tal fiume, ò foſso, come complice dell'innondazione, ancorche ne foſse innocentiſsimo.

Di più nel quarto luogo notisi, che poteua nascere caso, che quel tal fiume non solo non fosse colpeuole dell'innondazione, ancorche cresciuto di misura, ma poteua dico auuenire caso, che fosse benemerito, di hauer scemata l'innondazione, col crescere di misura nel proprio Alueo; la qual cosa è assai euidente, imperoche dato il caso, che quel fiume nel tempo della piena, non hauesse hauuto per se medesimo, e dalle proprie origini più acqua dell'ordinario, è cosa certa, che crescendo, ed alzandosi l'acqua del Teuere; ancora quel tal fiume per liuellarsi con l acqua del Teuere, haurebbe ritenute delle proprie acque nel proprio Alueo, senza scarricarle nel Teuere, ouero ne hauerebbe ingurgiate, e beuute, per dir così, di quelle del Teuere; ed in tal maniera al tempo della innondazione, minor copia d'acqua sarebbe venuta in Roma, ed in ogni modo la misura di quel fiume sarebbe cresciuta.

Quinto, s'inganna il Fontana, quando conclude, che per leuare l'innondazione da Roma, sarebbe necessario fare due altri Aluei di fiume, che fossero larghi, quanto quello, che è di presente, e che meno basterebbe, dico, che s'inganna; e per conuincerlo facilmente del suo errore, basta dire, che essendo passata tutta la piena sotto Ponte Quattro Capi, come lui medesimo attesta, bastarebbe vn Alueo solo capace quanto è il detto Ponte, ogni volta che l'acqua vi corresse con la stessa velocità, come fece sotto il Ponte al tempo dell' innondazione, ed all'incontro non basterebbero venti Aluei della capacità

del

del presente, quando l'acqua vi corresse con minore velocità di quello, che fece al tempo dell'innondazione venti volte.

Sesto, a me pare gran debolezza il dire, che passasse sotto il Ponte Quattro capi cento cinquant' vna canna di acqua premuta: imperciocche non intendo, che l'acqua sia come la Bombace, ò Lana, le quali materie si possono premere, e calcare, come intrauiene ancora all'aria, la quale riceue compressione in modo, che dopo, che in qualche determinato luogo, sarà ridotta nella sua naturale constituzione vna quantità d'aria, ed hauerà occupato tutto il detto luogo, in ogni modo, con forza, e violenza, comprimendo la prima aria, si riduce in assai minor luogo, e vi si metterà quattro, e sei volte altretanta aria di prima, come si vede per esperienza nell'Archibugio a vento, inuentato a' nostri tempi da M. Vincenzo Vincenti Vrbinate, la quale condizione dell'aria di potere esere condensata si vede ancora nelle Fontane portatili del medesimo M. Vincenzo: le quali Fontane schizzano in alto l'acqua a forza di aria compressa, la quale mentre cerca ridursi alla sua naturale constituzione, nel dilatarsi fà quella violenza. Ma l'acqua, non si può giamai, che io sappia calcare, o premere in modo, che se auanti la compressione tiene, ed occupa vn luogo, stando nella sua naturale constituzione, non credo, dico, che sia possibile, premendola, e calcandola, farla occupare minor luogo, perche, se si potese comprimere l'acqua, e farla occupare minor luogo, ne seguirebbe,

be, che due Vaſi di eguali miſure, ma di ineguali altez-ze, foſſero d'ineguali capacità, e verrebbe a capire più acqua quello, che foſse più alto; anzi vn Cilindro, o altro Vaſo più alto, che largo, capirebbe maggior quantità d'acqua ſtando eretto, che ſtando diſteſo, perche ſtando eretto l'acqua poſtaui dentro, verrebbe ad eſſere più premuta, e calcata.

E però nel caſo noſtro, conforme a i noſtri principij diremo, che l'acqua di quella piena paſsò tutta ſotto il nominato Ponte di Quattro Capi, perche, eſſendo iui velociſsima, in conſeguenza doueua eſſere di minor miſura.

Vedaſi pertanto in quanti errori ſi caſca per l'ignoranza di vn vero, e reale fondamento, il quale poi conoſciuto, e bene inteſo, leua via ogni caligine di dubbio, e riſolue faciliſsimamente tutte le difficoltà.

COROLLARIO XII.

PEr la medeſima inauuertenza di non tener conto della variatione della velocità nell'iſteſſa acqua corrente, ſi commettono ben ſpeſſo dall' Ingegneri, e Periti, errori di gran momento (e ne potrei addurre eſſempi, ma per degni riſpetti li trapaſſo in ſilenzio) quando penſano, e propongono, con deriuare Canali nuoui da Fiumi groſsi ſcemare la miſura dell'acqua nel fiume, e ſcemarla proporzionatamente, ſecondo la miſura dell'acqua che fanno paſſare per il Canale, come facendo ver-

bi

bi gratia, vn Canale largo cinquanta piedi, nel quale habbia da ſcorrere l'acqua deriuata alta dieci piedi, penſano di ſcemare la miſura dell' acqua nel fiume cinquecento piedi, la qual coſa poi non rieſce in fatto, e la ragione è in pronto, imperoche deriuato che è il Canale, il rimanente del fiume principale ſcema di velocità, e però ritiene maggior miſura di quello che faceua prima, auanti la deriuazione del Canale, e di più ſe il Canale deriuato che ſarà, non conſeruarà la medeſima velocità che haueua prima nel fiume principale ma la ſcemarà, ſarà neceſſario, che habbia maggior miſura di quello che haueua prima nel fiume, e però a far bene il conto, non ſarà deriuata nel Canale tanta copia d'acqua, che faccia ſcemare il fiume, quanta è la miſura dell'acqua nel Canale, come ſi pretendeua.

COROLLARIO XIII.

Q Veſta medeſima conſiderazione mi dà occaſione di ſcoprire vn communiſſimo errore, oſſeruato da me nel negozio dell' acque di Ferrara, quando fui in quelle parti al ſeruizio dell' Illuſtriſsimo, e Reuerendiſsimo Monſignor Corſini, il ſublime ingegno del quale mi è ſtato di grandiſsimo aiuto in queſte contemplazioni: è ben vero, che ſono ſtato aſſai perpleſſo, ſe doueuo mettere in carta queſto punto, o pure trapaſſarlo in ſilenzio, perche hò ſempre dubitato, che l'opinione commune, e confirmata di più con vna apparentiſsima eſperien-

rienza, potesse non solo far reputare questo mio pensiero lontano dal vero, ma discreditare ancora appresso il Mõdo il restante di questa mia scrittura; tuttauia hò finalmente deliberato di non mancare a me stesso, ed alla verità, in materia per se medesima, e per altre conseguenze importantissima; nè mi pare che conuenga in materie difficili; come sono queste che habbiamo per le mani rimettersi all'opinione commune, poiche sarebbe gran marauiglia, se la moltitudine in tali casi si apponesse al vero, nè douerebbe essere tenuta cosa difficile, nella quale ancora l'ignorantissimo vulgo conoscesse il vero, ed il buono, oltre che spero ancora di dichiarare il tutto in modo, che le persone di saldo giudizio restaranno persuasi a pieno, pur che tenghino bene in mente il fondamento principale di tutto questo Trattato; e benche quello che io proporrò sia vn particolare, come ho detto, appartenente solo alli interessi di Ferrara, tuttauia da questa dottrina particolare bene intesa, si potrà fare buon giudizio di altri simili casi in vniuersale.

Dico dunque, per maggiore intelligenza, e chiarezza del tutto, che sopra Ferrara tredici miglia in circa, vicino alla Stellata, diramandosi il Pò grande in due parti, con vn suo Ramo viene alla volta di Ferrara, ritenendo il nome di Pò di Ferrara, e quì di nuouo si parte in due altri Rami, e quello che continua alla destra si chiama il Pò di Argenta, e di Primaro, e quello alla sinistra, Pò di Volana. Ma per essere già il letto del Pò di Ferrara rialzato, ne segue, che resta priuo affatto dell' acque del Pò grande,

de, eccetto ne i tempi delle ſue maggiori eſcreſcenze, che in tal caſo, eſſendo queſto Pò di Ferrara inteſtato con vn'Argine vicino al Bondeno, verrebbe pure à reſtare ancora nelle eſcreſcenze del Pò grande, libero dalle ſue acque; Mà ſogliono i Signori Ferrareſi in tempo, che il Pò minaccia di rompere, tagliare quella inteſtatura, per il quale taglio ſgorga tanta furia d'acqua, che ſi è oſſeruato, che il Pò grande, in ſpazio di alcune poche hore, ſcema di altezza vn piede in circa, e da tale eſperienza moſsi tutti quelli, con i quali io hò trattato ſin' hora di queſte materie, penſano, che ſia di grandiſsimo benefizio, ed vtile il mantener pronto queſto sfogo, e ſeruirſi di eſſo in tempo delle Piene. E veramente conſiderata la coſa ſemplicemente, e nella prima apparenze, pare che non ſi poſſa dubitare in contrario: maſsime che molti più ſottilmente eſſaminando il fatto, miſurano quel corpo di acqua che ſcorre per il Canale, ò Alueo del Pò di Ferrara, e fanno conto, che il corpo dell'acqua del Pò grande ſia ſcemato tanto, quanto è il corpo dell'acqua che ſcorre per il Pò di Ferrara. Ma ſe noi riteneremo bene in mente quanto ſi è detto in principio del trattato, e quanto importi la varietà delle velocità della medeſima acqua, e ſia neceſſaria la cognizione di eſſe, per concludere la vera quantità dell'acqua corrente, ritrouaremo manifeſtamente che il benefizio di queſto sfogo è aſſai minore di quello che vniuerſalmente ſi penſa, e di più ritrouaremo, ſe non m'inganno, che ne ſeguono tanti danni, che io inclinarei grandemente a credere, che tornaſſe

nasse più il conto serrarlo affatto, che mantenerlo: tuttauia non mi ritrouo tanto affezzionato alla mia opinione, che non sia pronto a mutar sentenza alla forza di ragioni migliori, massime di chi hauerà prima bene inteso il principio di questa mia scrittura, la qual cosa replico frequentemente, perche è assolutamente impossibile senza questo auuertimento trattare di queste materie, e non commettere grauissimi errori.

Metto dunque in considerazione, che, ancorche sia vero, che mentre le acque del Pò grande si ritrouano nelle maggiori altezze, all'hora tagliato l'Argine, e intestatura del Pò di Ferrara, ed hauendo le acque superiori grandissima cascata nell'Alueo di Ferrara vi precipitano con grandissimo impeto, e velocità, e con la medesima nel principio, o poco minore, corrono verso il Pò di Volana, e d'Argenta alla marina, tuttauia dopo lo spazio di alcune poche hore, riempito ch'è il Pò di Ferrara, e non ritrouandoui più le acque superiori tanto decliue, quanto hebbero al principio del taglio, non vi sgorgano con la velocità di prima, anzi con assai minore, e per tanto molto minore copia d'acqua comincia a vscire dal Pò grande; e se noi con diligenza facessimo comparazione della velocità dell'acqua al principio del taglio con la velocità dell'acqua dopo il taglio, e quando il Pò di Ferrara sarà di già ripieno d'acqua, ritrouaressimo forsi essere quella quindici, o venti volte maggiore di questa, ed in conseguenza, l'acqua che vscirà dal Pò grande, passato quel primo impeto sarà solo la quindi-

cesima,

cesima, ò ventesima parte di quella, che vsciua nel principio, e però le acque del Pò grande ritorneranno in poco tempo quasi alla primiera altezza. E quì voglio pregare quelli, che non restassero totalmente appagati di quanto si è detto, che per amore della verità a benefizio vniuersale si voglino compiacere di fare diligente osseruazione, quando in tempo di piene grandi si taglia il nominato Argine, o intestatura al Bondeno; e che in poche hore le acque del Pò grande scemano, come si è detto di altezza vn piede in circa, si compiaccino dico di osseruare, se passato vn giorno, o due l'acqua nel Pò grande ritorna quasi alla sua altezza di prima, perche quando questo seguisse, restarebbe assai chiaro, che l'vtile che risulta da questo sfogo, non è tanto grande, quanto vniuersalmente si presume: Dico, che non è tanto quanto si presume, perche ancorche si conceda per vero, che le acque del Pò grande scemino di altezza sul principio dello sfogo, tuttauia questo benefizio viene ad essere temporaneo, e per poche hore: Se le Piene del Pò, ed i pericoli di rompere fossero di breue durazione, come d'ordinario intrauiene nelle piene de i Torrenti, in tal caso l'vtile dello sfogo sarebbe di qualche stima: ma perche le piene del Pò durano per trenta, e taluolta quaranta giorni, però il guadagno, che risulta dallo sfogo viene à essere di poca considerazione. Restaci hora da considerare i danni notabili, che seguono dal medesimo sfogo, acciò fatta riflessione, e bilanciando l'vtile, ed il danno, si possa rettamente giudicare, ed eleggere il miglior partito. Il pri-

mo pregiudizio dunque, che nasce da questo sfogo è, che riempiẽdosi di acqua gli Aluei di Ferrara, Primaro, e Volana, si mettono in seruitù di guardia, ed in pericolo tutte quelle Riuiere, dal Bondeno sino alla marina. Secondariamente, hauendo le acque del Pò di Primaro libero l'ingresso nelle Valli superiori, le riempiono con graui danni delle Campagne adiacenti, ed impediscono i scoli ordinarj nelle medesime valli, in modo, che resterebbe ancora vana, e frustatoria tutta la diligenza, spesa, e fatica, che si facesse dalla bonificazione, per tenere libere le valli superiori dall'acque. Terzo considero, che essendo incaminate queste acque per il Pò di Ferrara all'ingiù verso la marina in tempo, che il Pò grande si ritroua nelle sue maggiori escrescenze, ed altezze, è manifesto per esperienza, che quando il Pò grande scema, all'hora queste acque incaminate per il Pò di Ferrara cominciano a ritardarsi nel loro corso, e finalmente si conducono à riuoltar la corrente all'insù verso alla Stellata, restando prima nel tempo intermedio quasi ferme, e stagnanti, e però deponendo la torbidezza riempiono il letto del fiume, ed alueo di Ferrara. Quarto, ed vltimo, segue da questo stesso sfogo vn'altro notabile danno, ed è simile a quello, che segue dalle rotte, che fanno i fiumi, vicino alle quali rotte nelle parti inferiori, cioè passata la rotta, si genera nell'alueo del fiume vn certo dosso, cioè si rialza il fondo del fiume, come è assai manifesto per esperienza; e così in simile maniera a punto tagliandosi l'intestatura al Bondeno, si viene a fare come vna rotta, dal-

la

la quale ne ſegue il rialzamento nelle parti inferiori del Pò grande paſſata la foce di Panaro; la qual coſa quanto ſia perniciosa, ſia giudicato da chi intende queſte materie. E per tanto, ſtante il poco vtile, e tanti danni che ſeguono dal mantenerſi queſto sfogo, crederei, che foſſe più ſano conſiglio tenere perpetuamente ſalda quella inteſtatura al Bondeno, ò in altra parte opportuna, e non permettere, che le acque del Pò grande veniſsero per alcun tempo alla volta di Ferrara.

COROLLARIO XIV.

NE i Fiumi Reali, che entrano in Mare, come quì in Italia Pò, Adige, ed Arno, i quali per le loro eſcreſcenze ſono armati di Argini, ſi oſſerua, che lontano dalla Marina hanno biſogno di vna notabile altezza di Argini, la quale altezza và poi di mano in mano ſcemando quanto più ſi accoſta alla Marina; in modo tale, che il Pò lontano dal Mare cinquanta, ouero ſeſſanta miglia intorno à Ferrara, hauerà più di venti piedi di altezza di Argini ſopra l'acqua ordinaria; ma lontano dal Mare dieci, ò dodici miglia ſolamente, non arriuano gli Argini a dodici piedi di altezza ſopra la medeſima acqua ordinaria, ancorche la larghezza del Fiume ſia eguale, talche l'eſcreſcenza della ſteſsa piena viene a eſsere aſſai maggiore di miſura lontano dal Mare, che vicino, e pure parerebbe, che paſsando per tutto la medeſima quantità d'acqua, doueſse il Fiume hauer biſogno

della medesima altezza d'Argini in tutti i luoghi: Ma noi con i nostri principij, e fondamenti possiamo rendere la ragione di tale effetto, e dire, che quell'eccesso di quantità d'acqua sopra l'acqua ordinaria và sempre acquistando maggior velocità, quanto più si accosta alla marina, e però scema di misura, ed in conseguenza di altezza. E questa forsi deue essere stata la cagione in gran parte, per la quale il Teuere nella innondazione del 1598. non vscì dal suo letto di sotto Roma verso la Marina.

COROLLARIO XV.

DAlla medesima dottrina si rende ragione chiarissima, perche le acque cadenti si vanno assottigliando nelle loro cascate, di modo, che la medesima acqua cadente misurata al principio della cascata è maggiore, e grossa, e poi và di mano in mano scemando di misura, quanto più si discosta dal principio della caduta. Il che non depende da altro, che dall'acquisto, che và facendo di maggiore velocità, essendo notissima conclusione appresso i Filosofi, che i corpi graui cadenti; quanto più si scostano dal principio del loro mouimento, tanto più acquistano di velocità, e perciò l'acqua, come corpo graue, cadendo, si và velocitando, è però scema di misura, e si rassottiglia.

COROLLARIO XVI.

E Per il contrario i Zampilli dell'acque, che ſchizzano in alto, fanno contrario effetto, cioè nel principio ſono ſottili, e poi ſi fanno maggiori, e groſſi, e la ragione è manifeſtiſsima; percioche nel principio ſono aſsai veloci, e poi vanno allentando l'impeto loro, e mouimento, ſi che nel principio all'vſcire, che fanno deuono eſsere ſottili, e poi ingroſsarſi, come in effetto ſi vede.

APPENDICE I.

NEll'errore di non conſiderare, quanto le velocità diuerſe della medeſima acqua fluente in diuerſe parti del ſuo Alueo ſiano potenti à mutare la miſura della medeſima acqua, e farla hora maggiore, hora minore, credo, ſe non m'inganno, che poſſa eſſer' incorſo Giulio Frontino nobile ſcrittore antico nel 2. libro che fà delli Acquedotti della Città di Roma; mentre ritrouando la miſura dell'acqua *in Commentarijs* minore di quello, che era *in erogatione* 1263. Quinarie, pensò che tanta varietà procedeſſe dalla negligenza de' Miſuratori, e quando poi con propria induſtria miſurò la medeſima acqua a' principij delli Acquedotti, ritrouandola maggiore 10000. Quinarie in circa di quello, che era *in Commentarijs* giudicò, che l'eceſſo foſse vſurpato da Miniſtri, e da Partecipanti: la qual coſa poteua eſſere in parte, per-

perche pur troppo è vero, che il Publico quaſi ſempre è ingannato: con tutto ciò, io penſo ancora aſsolutamente, che oltre le fraudi di quelli officiali, le velocità dell'acqua nei luoghi, ne' quali Frontino la miſurò poteſſero eſſere diuerſe, dà quelle velocità, che ſi ritrouauano nelli altri luoghi miſurati da altri per auanti, e perciò le miſure dell'acque poteuano, anzi doueuano neceſſariamente eſſere diuerſe, eſſendoſi da noi ſtato dimoſtrato, che le miſure della medeſima acqua fluente hanno reciproca proporzione delle loro velocità. Il che non conſiderando bene Frontino, e ritrouando l'acqua *in Commentariјs* 12755. Quinarie, *in Erogatione* 14018. e nella propria miſura fatta da ſe medeſimo *ad capita ductum* 22755. Quinarie in circa pensò, che in tutti queſti luoghi paſſaſſe diuerſa quantità d'acqua, cioè maggiore *ad capita ductum* di quello che era *in Erogatione*, e queſta giudicò maggiore di quella che era *in Commentariјs*.

APPENDICE II.

VN' inganno ſimile ſeguì modernamente nell'Acquedotto dell'Acqua Paola, la quale acqua doueua eſſere 2000. Oncie, ed effettiuamente tante ne doueuano dare, e ne haueuano date i Signori di Bracciano alla Camera Apoſtolica, e ne fù fatta la miſura al principio dell'Acquedotto, la qual miſura riuſcì poi aſſai minore, e ſcarſa, conſiderata, e preſa in Roma, e ne ſeguirono diſguſti, e diſordini graui, e tutto per che non fù pene-

tra-

penetrata bene questa proprietà dell'acqua corrente, di crescere di misura, doue scema la velocità, e di scemare la misura, quando cresce la velocità.

APPENDICE III.

SImile errore mi pare, che habbino commesso tutti quei Periti, i quali per impedire, che non si diuertisse il Reno di Bologna nel Pò dalle Valli, doue di presente corre, giudicarono, che essendo il Reno nelle sue massime escrescenze 2000. piedi in circa, ed essendo il Pò largo 1000. piedi in circa, giudicarono, dico, che mettendosi il Reno in Pò, hauerebbe alzata l'acqua del Pò due piedi, dal quale alzamento concludeuano poi disordini esorbitantissimi, ouero di straordinarie innondazioni, ouero di spese immense, ed intolerabili a' popoli in rialzare gli Argini al Pò, e del Reno, e con simili debolezze si perturbano vanamente bene spesso le menti delli interessati: Ma hora dalle cose dimostrate è manifesto, che la misura del Reno in Reno sarebbe diuersa dalla misura del Reno in Pò, ogni volta, che sarà diuersa la velocità del Reno in Pò, dalla velocità del Reno in Reno, come più esattamente si determina nella Quarta Proposizione.

A P-

APPENDICE IV.

NOn meno ancora si sono ingannati quelli Ingegnieri, e Periti, che hanno affermato, che mettendosi il Reno in Pò non sarebbe alzamento nessuno di acqua in Pò: perche la verità è, che mettendosi il Reno in Pò, sarebbe sempre alzamento, ma alle volte maggiore, alle volte minore, secondo che ritrouarà con maggiore, e con minore corrente il Pò: di modo che quando il Pò sarà constituito in gran velocità, pochissimo sarà l'alzamento, e quando il medesimo Pò sarà tardo nel suo corso, all'hora l'alzamento sarà notabile.

APPENDICE V.

E Quì non sarà fuori di proposito auuertire, che le misure, partimenti, e distribuzioni dell'acque di Fonte non si potranno mai fare giustamente, se non si considerarà ancora, oltre la misura, la velocità dell'acqua, il qual punto non essendo stato pienamente auuertito, è cagione di continui incommodi in simili negozij.

APPENDICE VI.

SImile considerazione si deue fare con tanto maggior diligenza, quanto l'errare viene ad essere di

mag-

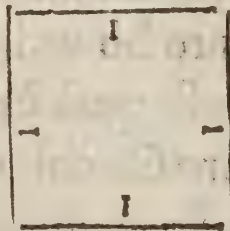
maggior pregiudizio, dico, che si deue fare da quelli, che partiscono, e diuidono l'acque, che seruono per adacquare le campagne, come si fà nelli Territori Bresciano, Bergamasco, Cremasco, Pauese, Lodigiano, Cremonese, ed altri luoghi: imperoche, se non si hauerà riguardo al punto importantissimo della variazione della velocità dell'acqua, ma solo alla semplice misura volgare, ne seguiranno sempre disordini, e pregiudizij grandissimi alli interessati.

APPENDICE VII.

PAre, che si possa osseruare, che mentre l'acqua scorre per vn Alueo, Canale, ò Condotto, venga ritardata, trattenuta, ed impedita la sua velocità dal toccamento, che fa con la Ripa, ò sponda del Canale, ò Alueo, la quale, come immobile, non secondando il moto dell'acqua, interrompe la sua velocità: Dalla qual cosa essendo vera, come credo sia verissima, e dalle nostre considerazioni, habbiamo occasione di scoprire vn sottilissimo inganno, nel quale cascano ordinariamente quelli, che diuidono le acque di Fonte, la quale diuisione suole essere fatta, per quanto hò veduto quì in Roma, in due maniere, la prima delle quali è con le misure di figure simili, come sarebbboro Cerchi, o Quadrati, hauendo in vna Piastra di Metallo trasforati diuersi Cerchi, o Quadrati vno di meza oncia, vn'altro di vn'oncia, vno di dua, di tre, di quattro, &c. con i quali aggiustano poi le

 Fi-

Fistole per dispensare le acque: l'altra maniera di diuidere le acque di Fonte è con parallelogrammi rettangoli della stessa altezza, ma di diuerse basi, in modo similmente, che vn parallelogrammo sia di meza oncia, l'altro di vna, di due, di tre, &c. Nelle quali maniere di misurare, e diuidere l'acqua è parso, che essendo poste le Fistole a vno istesso piano egualmente distante dal Liuello, o superficie superiore dell'acqua del Bottino, ed essendo le dette misure esattissimamente fatte, debba in conseguenza ancora l'acqua essere partita, e diuisa proporzionatamente con le misure. Ma se noi consideraremo bene il tutto, ritrouaremo, che le Fistole, di mano in mano, che sono maggiori, scaricano sempre più acqua del giusto, in comparazione delle minori, cioè per parlare più propriamente, l'acqua, che passa per la maggior Fistola, a quella, che passa per la minore, hà sempre maggiore proporzione, che la Fistola maggiore alla Fistola minore. Dichiaro il tutto con vno essempio. Intendasi, per più facile cognizione, due Quadrati (il medesimo si può intendere de' Cerchi, e delle altre figure simili frà di loro) il primo quadrato sia, verbi grazia, quadruplo dell'altro, e siano questi quadrati bocche di due Fistole, vna di quattro oncie, l'altra di vna; è manifesto dalle

cose dette, che l'acqua, che passa per la minore fistola, ritroua impedita la sua velocità nella circonferenza della

fisto-

fiſtola; il qual' impedimento vien miſurato dalla ſteſſa circonferenza. Hora ſi conſideri, che ſe noi voleſsimo, che l'acqua, che paſſa per la maggior fiſtola, foſſe ſolamente quadrupla di quella, che paſſa per la minore in tempi eguali, ſarebbe neceſſario, che non ſolo il vano, e la miſura della fiſtola maggiore foſſe quadrupla della fiſtola minore, ma foſſe ancora quadruplicato l' impedimento. Hora nel caſo noſtro, è vero, che è quadruplicato il vano, e la bocca della fiſtola, non è già quadruplicato l'impedimento, anzi è ſolamente duplicato, mentre la circonferenza del quadrato maggiore è ſolamente dupla della circonferenza del quadrato minore; imperoche la circonferenza maggiore contiene otto di quelle parti, delle quali la minore ne contiene quattro, come è manifeſto nelle deſcritte figure, e per tanto paſſarà per la fiſtola maggiore più del quadruplo dell' acqua, che paſſa per la fiſtola minore.

Simile inganno cade ancora nell'altra maniera di miſurare l'acqua di Fonte, come facilmente ſi può comprendere dalle coſe dette, ed oſſeruate di ſopra.

APPENDICE VIII.

LA medeſima contemplazione ſcopre l' errore di quelli Architetti, i quali douendo fabricare vn ponte di più archi ſopra vn fiume, conſiderano la larghezza ordinaria del fiume, la quale eſſendo, verbi grazia quaranta Canne, e douendo il Ponte eſſere di quattro

archi, basta à loro, che la larghezza di tutti quattro gli archi insieme presa, sia quaranta Canne, non considerando che nell'Alueo ordinario del Fiume l'acqua ha due soli impedimenti, che ritardano la sua velocità, cioè il toccamento, & il radere le due ripe, o sponde del Fiume: ma la medesima acqua, nel passare sotto il ponte, nel caso nostro ritroua otto de i medesimi impedimenti, vrtando, e radendo due sponde per arco (trapasso l'impedimento del fondo, perche viene a essere il medesimo nel fiume, e sotto il Ponte) dalla quale innauertenza seguono taluolta disordini grandissimi, come la prattica quotidiana ci mostra.

APPENDICE IX.

E Degno ancora da considerarsi l'vtile grande, e marauiglioso, che riceuono quelle Campagne, le quali sogliono scolare le acque piouane difficilmente per l'altezza delle acque ne i Fossi principali, nel qual caso vengono da diligenti Contadini tagliate le herbe, e canne ne i fossi, per i quali passano le acque: doue si vede in vn subito, tagliate che sono le herbe, e canne, abbassarsi notabilmente il liuello dell'acqua ne i fossi, in modo tale, che si è osseruato taluolta, che l'acqua è scemata, dopo il predetto taglio, vn terzo, e più di quello, che era auanti il taglio. Il quale effetto pare, posa dependere, perche prima quelle piante occupasero loco nel foso, e perciò l'acqua restase più alta di liuello, e tagliate, e leuate

poi

poi le medeſime piante, l'acqua veniſse ad abbaſsarſi, occupando il loco, che prima era occupato dalle piante: Il qual penſiero, ancorche probabile, ed a primo aſpetto appariſca ſodisfare, non è però ſufficiente a rendere la ragione totalmente di quello notabile abbaſsamento, che ſi è detto: mà è neceſsario ricorrere alla conſiderazione noſtra della velocità nel corſo dell' acqua principaliſſima, e vera cagione della variazione della miſura della ſteſsa acqua corrente; imperoche, quella moltitudine di piante, o di herbe, o di cannuccie ſparſe per la corrente del Foſso viene a ritardare notabilmente il corſo dell'acqua, e però la miſura dell' acqua creſce, e leuati quelli impedimenti la ſteſsa acqua acquiſta velocità, e però ſcema di miſura, e in conſeguenza di altezza.

E forſi queſto punto bene auuertito potrebbe eſsere di grandiſſimo giouamento alle Campagne adiacenti, alle Paludi Pontine; e non ho dubbio, che ſe ſi manteneſſe ben purgato dall'herbe il fiume Ninſa, e gli altri foſſi principali di quei Territorij, reſtarebbero le loro acque più baſse di liuello, ed in conſeguenza i ſcoli de i campi vi precipitarebbero dentro più prontamente, douendoſi ſempre ritenere per indubitato, che la miſura dell'acqua auanti il taglio alla miſura dopo il taglio ha la medeſima proporzione, che la velocità dopo il taglio alla velocità auanti il taglio: e perche tagliate le dette piante creſce notabilmente il corſo dell'acqua, però è neceſsario, che la medeſima acqua ſcemi di miſura, e reſti più baſsa.

APPENDICE X.

HAuendo noi di sopra notati alcuni errori, che si commettono nel distribuire le acque di Fonte, e quelle, che seruono per adacquare le Campagne, pare, sia necessario per dare fine a questo discorso, auuertire, in che modo si possono fare queste diuisioni giustamente, e senza errore. In due maniere dunque crederei, che esquisitamente si potessero diuidere l'acque di Fonte, la prima sarebbe, con essaminare prima diligentemente, quanta copia d'acqua scarica tutta la Fontana in vn determinato tempo, come sarebbe, quanti barili, ouero botte ne porta in vn determinato tempo; e quando poi si ha da distribuire l'acqua, distribuirla a ragione di tanti barili, ouero botte, in quel medesimo tempo: ed in tal guisa i participanti haurebbero puntualmente il douere, nè potrebbe mai venire il caso di dispensare maggior quantità d'acqua, di quello, che fosse considerata la Fonte principale, come intrauenne a Giulio Frontino, e come tuttauia intrauiene ben spesso nelli Acquedotti moderni, con pregiudizio del publico, e del priuato.

L'altra maniera di partire le medesime acque di Fonte pure assai giusta, e facile, sarebbe, con hauere vna sola misura di fistola, come sarebbe, di vn'oncia, ouero di mezza, e quando occorre il caso di dispensare due, tre, e più oncie, mettinsi tante fistole della detta misura, che scarichino l'acqua, che si deue dispensare; e se pure si de-

ue

ue mettere vna fiſtola ſola maggiore, douendola noi mettere, che ſcarichi, per eſsempio, quattro oncie, ed hauendo noi la prima ſola miſura, di vn'oncia; biſognarà fare vna fiſtola più grande, ben sì, della fiſtola di vn'oncia, mà non in quadrupla proporzione ſemplicemente, perche ſcaricarebbe più acqua del giuſto, come ſi è detto di ſopra; mà deueſi eſaminare con diligenza, quanta acqua mette la picciola fiſtola in vn'hora, e poi allargare, e reſtringere la fiſtola maggiore tanto, che ſcarichi quattro volte più acqua della minore nello ſteſso tempo, ed in queſto modo ſi sfuggirà il diſordine auuertito nella ſettima Appendice. Sarebbe però neceſsario accommodare le fiſtole del Bottino in modo, che ſempre il Liuello dell'acqua del Bottino rimanga a vn determinato ſegno ſopra la fiſtola, altramente le fiſtole gettaranno, hora maggiore, hora minore copia d'acqua, e perche può eſsere, che la ſteſsa acqua di Fonte alle volte ſia più abbondante, alle volte meno, in tal caſo ſarebbe bene aggiuſtare il Bottino in modo, che l'eccesſo ſopra l'acqua ordinaria traboccaſse nelle Fontane publiche, acciò i particolari participanti haueſsero ſempre la ſteſsa copia d'acqua.

APPENDICE XI.

Aſsai più difficile è la diuiſione dell'acque, che ſeruono per adacquare le campagne, non potendoſi tanto commodamente oſseruare, quanta copia d'ac-

dacqua transfonda tutto il Foſſo in vn determinato tempo, come ſi può fare nelle Fontane: tuttauia ſe ſarà bene inteſa la ſeconda propoſizione da noi più a baſſo dimoſtrata, ſe ne potrà cauare vn modo aſſai ſicuro, e giuſto, per diſtribuire ſimili acque. La propoſizione dunque da noi dimoſtrata è tale. Se ſaranno due Sezzioni (cioè due bocche de Fiumi) la quantità dell'acqua, che paſſa per la prima, a quella, che paſſa per la ſeconda, ha la proporzione compoſta delle proporzioni della prima ſezzione alla ſeconda, e della velocità per la prima alla velocità per la ſeconda. Come per eſſempio dichiaro in grazia della prattica, acciò poſsa eſsere inteſo da tutti; in materia tanto importante.

Siano due bocche di Fiumi A, e B, e ſia la bocca A, di miſura, e vano trentadue palmi, e la bocca B, ſia otto palmi. Quì biſogna auuertire, che non è ſempre vero, che l'acqua che paſsa per A, a quella, che paſsa per B, habbia la proporzione, che ha la bocca A, alla bocca B, ſe non in caſo, che le velocità per le iſteſse bocche foſsero eguali; ma ſe le velocità ſaranno diſuguali, può eſsere, che le dette bocche mettino eguale copia d'acqua in

tem-

tempi eguali, ancorche ſijno diſuguali le miſure delle bocche; e può eſser'ancora, che la maggiore ſcarichi maggior copia d'acqua: e finalmente potrà eſsere, che la minor bocca ſcarichi più acqua della maggiore; e tutto queſto è manifeſto dalle coſe notate nel principio di queſto diſcorſo, e dalla detta ſeconda Propoſizione. Hora noi per eſsaminare, che proporzione habbia l'acqua, che paſsa per vn foſso, a quella, che paſsa per vn'altro acciò conoſciuto queſto ſi poſſino poi aggiuſtare le medeſime acque, o bocche de'foſſi, habbiamo da tener conto non ſolo della grandezza delle bocche dell'acqua, ma della velocità ancora; il che faremo con ritrouare prima due numeri, che habbino frà di loro la proportione, che hanno le bocche, quali ſono i numeri 32. e 8. nel caſo noſtro, poi fatto queſto, ſi eſſamini la velocità dell'acqua per le bocche A, e B, (il che ſi potrà fare tenendo conto, per quanto ſpazio ſia traſportata dalla corrente vna palla di legno, o di altro corpo, che galleggi in vno determinato tempo, come ſarebbe, verbi grazia, in 50. battute di Polſo) e facciaſi poi per la regola aurea, come la velocità per A, alla velocità per B, così il numero 8. a vn altro numero, il quale ſia 4. è manifeſto, per quanto ſi dimoſtra nella detta ſeconda Propoſizione, che la quantità dell'acqua, che paſſa per la bocca A, a quella, che paſſa per la bocca B, hauerà la proporzione, che ha 8. a 1. eſſendo tal proporzione compoſta delle proporzioni di 32. a 8. e di 8. a 4. cioè dalla grandezza della bocca A, alla grandezza della boc-

ca B, e della velocità per A, alla velocità per B. Fatta questa considerazione, si deue poi restringere la bocca, che scarica più acqua del giusto, ouero allargare l'altra, che ne scarica meno, come tornerà più commodo nella prattica, la quale, a chi hauerà inteso questo poco, che si è auuertito, riuscirà facilissima.

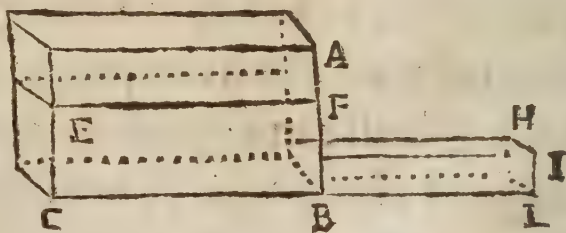
APPENDICE XII.

QVeste materie di Acque, per quanto sin'hora hò in diuerse occasioni osseruato, si trouano inuolte in tante difficoltà, e moltiplicità di strauagantissimi accidenti, che non è merauiglia nessuna, se continouamente da molti, ed anco dalli Ingegnieri stessi, e Periti si commettono intorno a quelle graui, ed importanti errori, e perche molte volte non solo intaccano gli interessi publici, ma ancora i priuati, di qui è, che non solo appartiene a' Periti trattarne, ma ben spesso ogn'vno del volgo pretende darne il suo giudicio: ed io mi sono abbatuto più volte necessitato a trattare, non solo con quelli, che o per prattica, o per studio particolare intendeuano qualche cosa in queste materie, ma ancora con persone ignude affatto di quelle cognizioni, che sono necessarie per potere con fondamento discorrere sopra cotale particolare; e così molte volte hò incontrato più difficoltà ne i duri Capi delli huomini, che ne i precipitosi Torrenti, e vaste Paludi. E particolarmente hebbi

bi occasione gli anni passati di andare a vedere la Caua, ouero Emissario del Lago di Perugia, fatta già dà Braccio Eortebraccio, molti Anni sono, ma per essere poi con grandissimi danni dal Tempo stata rouinata, e resa inutile fù risarcita, con opera veramente heroica, e marauigliosa di Monsignor Maffeo Barberini, all'hora Prefetto delle strade, ed hora Sommo Pontefice Romano. Ed essendo io necessitato per potere caminare dentro la Caua, e per altro, à fare serrare le Cataratte della detta Caua all'Imboccatura del Lago: non si tosto le hebbi serrate, che concorrendo vna gran moltitudine di gente de i Castelli, e Terre intorno alle Riuiere del Lago, cominciarono a fare doglianze grandi, rappresentando, che tenendosi serrate quelle Cataratte, non solo il Lago non haueua il suo debito sfogo, ma allagaua tutte le Riuiere del Lago con grandissimi danni. E perche a prima apparenza, il loro motiuo haueua assai del ragioneuole, io mi trouai a mal partito, non vedendo modo di persuadere a tanta moltitudine, che quel pregiudicio, che essi pretendeuano, che io li facessi con tenere chiuse le Cataratte due giorni, era assolutamente insensibile, e che con tenerle aperte, il Lago non si sbassaua nel medesimo tempo, ne meno quanto era grosso vn foglio di carta: però mi conuenne valermi di quella autorità che teneuo, e così seguitai à fare il mio negozio, come conueniua, senza riguardo nessuno à quella Plebe tumultuariamente iui radunata. Hora che il mio

lauoro si fà, non con zappe, e con le Pale, ma con la Penna, e col Discorso, intendo dimostrare chiaramente a quelli che sono capaci di ragione, e che hanno inteso bene il fondamento di questo mio trattato, che era vanissimo il timore, che quella Gente hauea concepito. E però dico, che stando l'Emissario, o Caua del Lago di Perugia nel modo, che si troua di presente, e caminando l'acqua per essa con quella velocità, che camina; per essaminare quanto può abbassarsi il Lago nello spazio di due giorni, dobbiamo considerare, che proporzione hà la superficie di tutto il Lago alla misura della sezzione dell'Emissario, e poi inferire che hauerà la medesima proporzione la velocità dell'acqua per l'Emissario all'abbassamento del Lago, e per stabilire bene, e chiaramente questo discorso, intendo dimostrare la seguente proposizione.

Se sarà vn vaso di Acqua di qualsiuoglia grandezza, e che habbia vn' Emissario per il quale si scarichi la sua acqua: Qual Proporzione ha la superficie del Vaso alla misura della sezzione dell'Emisario, tale hauerà la velocità dell'acque per l'Emissario all'abbassamento del Lago. Sia il vaso ABCD, HILB, per il quale si scarichi, e corra l'acqua: la superficie dell'acqua del vaso sia AD,

e la sezzione dell' Emisario sia HL, e si abbasi in vn determinato tempo l'acqua nel vaso, quanto è la linea AF.

Dico,

Dico, che la proporzione della ſuperficie AD, del Vaſo alla miſura della ſezzione dell'Emiſſario HI, è la medeſima, che ha la velocità dell'Emiſſario alla linea AF, la qual coſa è maniſeſta; imperoche, mouendoſi l'acqua del vaſo per la linea AF ſino in F, e ſcaricandoſi tutta la mole d'acqua AG, e nello ſteſſo tempo ſcaricandoſi la medeſima copia d'acqua per la ſezzione dell'Emiſſario HL, è neceſſario per le coſe dimoſtrate da me alla terza Propoſizione, ed anco ſpiegate nel principio del mio trattato, che la proporzione della velocità per l'Emiſſario alla velocità dello sbaſſamento, ſia come la ſuperficie del vaſo alla miſura della ſezzione dell'Emiſſario, che era quello che ſi doueua dimoſtrare.

Quello, che ſi è dimoſtrato del vaſo, ſegue per apunto ancora nel noſtro Lago di Perugia, e ſuo Emiſsario, e perche l'immenſità della ſuperficie del Lago alla ſuperficie della ſezzione dell'Emiſſario hà la proporzione di molti millioni a vno, come facilmente ſi può calcolare, è maniſeſto, che tale abbaſsamento ſarà impercettibile, e quaſi nullo, nello ſpazio di due giorni, anzi di quattro, o di ſei: e tutto queſto ſarà vero, quando ſi ſupponga, che nel detto tempo non entri nel Lago neſſuna altra acqua, nè per foſsi, nè per ſorgenti, le quali ſoprauenendo nel Lago renderebbero ancora minore tale abbaſſamento.

Hora vedaſi, quanto ſia neceſsario eſſaminare tali abbaſſamenti, ed alzamenti, con eſquiſite ragioni, o almeno

no con accurate esperienze, auanti che si termini, e risolua cosa nessuna; e quanto sia lontano il volgo dal potere rettamente giudicare di simili materie.

APPENDICE XIII.

IN maggiore confirmazione di tutto questo, che ho detto voglio registrare ancora vn' altro similissimo caso, che pure è occorso a mè ne i tempi passati, nel quale per non essere inteso bene al viuo il negozio, erano seguiti già molti disordini, e di grosse spese, e di considerabili danni. Fù già fatto vn'Emissario, o vogliamo dire canale per scolare le acque, che da' Poggi, e Fonti, e Torrenti cascano in vn Lago, a finche le Riuiere intorno al Lago restassero libere dall'allagamento dell'acque: ma perche forsi l'impresa non fù bene incaminata, è seguito, che l'acque delle campagne adiacenti al detto canale non possono scolare in esso, e restano allagate, al qual disordine prontissimo rimedio è stato vsato, che in tempo oportuno si serri il canale, con alcune Cataratte mantenute a posta per cotal vso, e così abbassandosi il liuello dell'acque nel canale, nello spazio di tre, o quattro giorni si rasciugano i Campi felicemente. Ma dall'altra parte si oppongono i Padroni intorno alle Riuiere del Lago, dolendosi amaramente, che mentre stanno serrate le Cataratte, ed impedito il corso all'acque del canale, il Lago veniua ad innondare le terre delle Riuiere

del

del Lago con graue loro pregiudicio, e così continuando le liti seguiuano doglianze, e male sodisfazioni. Ed essendo io ricercato del mio senso in questa materia, stimai ben fatto (già che il punto della controuersia era intorno all'abbassamento, ed alzamento del Lago) che si misurasse esattamente il detto abbassamento, quando le Cataratte stanno aperte, e l'alzamento, quando stanno serrate, e questo dissi che si sarebbe fatto facilissimamente in tempo che non soprauenissero acque straordinarie al Lago, nè di Pioggie, nè di altro, e che il Lago non venisse conturbato da venti, che caricassero le acque del Lago da banda nessuna, con piantare vicino ad vn' Isoletta, che si ritroua verso mezzo il Lago vn forte, e grosso palo, nel quale fussero fatti i segni delli alzamenti, ed abbassamenti della superficie del Lago nello spazio di due, o tre giorni. Io all'hora non mi volsi impegnare, nè dire risolutamente il mio senso, potendomi essere da varij accidenti conturbato. Ma dissi bene, che (stante quello che hò dimostrato, e particolarmente quello, che hò auuertito di sopra intorno al Lago di Perugia) inclinauo grandemente a pensare, che questi alzamenti, ed abbassamenti sarebbero riusciti impercettibili, e di niuna considerazione, e però, che, quando l'esperienza hauesse hauuto il riscontro della ragione, non mi pareua che tornasse il conto continuare nelle dispute, ed altercazioni, le quali poi riuscissero, come si suol dire, De lana Caprina.

Final-

Finalmente importando molto la cognizione di quanto può operare vna pioggia continua per molti giorni nel rialzare questi Laghi, voglio aggiongere quì la copia d'vna lettera scritta da mè a'giorni passati al Sig. Galileo Galilei primo Filosofo del Sereniss. Gran Duca di Toscana, nella quale spiego vn certo mio pensiero in questo proposito, e forsi da questa stessa lettera verrà maggiormente confirmato quanto hò detto di sopra.

COPIA DI LETTERA

Al Sig. Galileo Galilei Primo Filosofo del Serenissimo Gran Duca di Toscana.

Molt' Illustre, ed Eccellentiss. Signore.

PER sodisfare a quanto promisi a V. S. Molt'Illustre con le passate mie di rappresentargli certa mia considerazione fatta sopra il Lago Trasimeno, li dico: Che a giorni passati ritrouandomi in Perugia, doue si celebraua il nostro Capitolo Generale, hauendo inteso che il Lago Trasimeno, per la gran siccità di molti mesi era abbassato assai, mi venne curiosità di andare a riconoscer' occultamente questa nouità, e per mia particolare sodisfazione, ed anco per potere riferire a' Padroni il tutto con la certezza della visione del luogo. E così gionto all' Emissario del Lago, ritrouai, che il liuello della superficie del Lago era sbassato cinque Palmi Romani in circa dalla solita sua altezza, in modo, che restaua più basso della solia dell' imboccatura dell'Emissario quanto è longa ———————— la soprapposta linea, e però non vsciua dal Lago punto di acqua, con grandissimo incommodo di tutti i Paesi, e Castelli circonuicini, per rispetto, che l'acqua solita vsci-

re dal Lago fà macinare 22. Mole di Molini, le quali non macinando necessitauano tutti gli habitatori di quei contorni a caminare lontano vna giornata, e più per macinare al Teuere. Ritornato, che fui in Perugia, seguì vna pioggia non molto grossa, ma continouata assai, ed vniforme, quale durò per ispazio di otto hore in circa: e mi venne in pensiero di volere essaminare, stando in Perugia, quanto con quella pioggia poteua essere cresciuto, e rialzato il Lago, supponendo (come haueua assai del probabile) che la pioggia fosse vniuersale sopra il Lago: ed vniforme a quella, che cadeua in Perugia, e così preso vn vaso di vetro di forma Cilindrica, alto vn palmo in circa, e largo mezzo palmo, ed hauendogli infusa vn poco d'acqua tanto, che coprisse il fondo del vaso, notai diligentemente il segno dell'altezza dell'acqua del vaso, e poi l'esposi all'aria aperta a riceuere l'acqua della pioggia, che ci cascaua dentro, e lo lasciai stare per ispazio d'vn hora, ed hauendo osseruato, che nel detto tempo l'acqua si era alzata nel vaso quanto la seguente linea —— considerai, che se io hauessi esposti alla medesima pioggia altri simili, ed eguali vasi in ciascheduno di essi, si sarebbe rialzata l'acqua, secondo la medesima misura: e pertanto conclusi, che ancora in tutta l'ampiezza del Lago era necessario, che l'acqua si fosse rialzata nello spazio d'vn hora la medesima misura. Quì però mi souuennero due difficoltà, che poteuano intorbidare, ed alterare vn tale effetto, o almeno renderlo inosseruabile, le quali poi considerate

bene

bene, e risolute, mi lasciarono, come dirò più à basso, nella conclusione ferma; che il Lago doueua essere cresciuto nello spazio di otto hore, che era durata la pioggia, otto volte tanto. E mentre io di nuouo esponendo il vaso, staua replicando l'operazione, mi sopraunenne vn'Ingegnero, per trattar meco di certo interesse del nostro monastero di Perugia, e ragionando con esso li mostrai il vaso dalla finestra della mia camera, esposto in vn cortile, e li communicai la mia fantasia, narrandogli tutto quello, ch'io haueua fatto. Allhora m'auuidi, che questo galant'huomo formò concetto di me, che io fossi di assai debole ceruello: imperoche soghignando disse: Padre mio v'ingannate: io tengo, che il Lago per questa pioggia non sarà cresciuto ne meno quant'è grosso vn giulio. Sentendolo io pronunziare questa sua sentenza con gran franchezza, e risoluzione, li feci istanza, che mi assegnasse qualche ragione del suo detto, assicurandolo, che io hauerei mutato parere alla forza delle sue ragioni: ed egli mi rispose, che haueua grandissima prattica del Lago, e che ogni giorno ci si trouaua sopra, e che era molto ben sicuro, che non era cresciuto niente. E facendoli io pure istanza, che mi assegnasse qualche ragione del suo parere, mi mise in considerazione la gran siccità passata, e che quella pioggia era stata come vn niente per la grand'arsura: alla qual cosa io risposi. Signore, io pensauo, che la superficie del Lago, sopra della quale era cascata la pioggia fosse bagnata, e che però non vedeuo, come la siccità sua,

ch'era nulla, potesse hauer sorbito, per così dire, parte nessuna della pioggia. In ogni modo persistendo egli nella sua opinione, senza punto piegarsi per il mio discorso, mi concesse alla fine, (cred' io per farmi fauore) che la mia ragione era bella, e buona, ma che in prattica non poteua riuscire. Allhora per chiarire il tutto, feci chiamar' vno, e di lungo lo mandai alla bocca dell'Emissario del Lago, con ordine, che mi portasse precisamente raguaglio, come si trouaua l'acqua del Lago, in rispetto alla solia della imboccatura. Hora quì Signor Galileo non vorrei, che V. S. pensasse, che io mi hauessi accommodata la cosa frà le mani per stare sù l' honor mio: ma mi creda (e ci sono testimonij viuenti) che ritornato in Perugia la sera il mio mandato, portò relazione, che l' acqua del Lago cominciaua a scorrere per la Caua, e che si trouaua alta sopra la solia, quasi vn dito; in modo, che congionta questa misura con quella, che misuraua prima la bassezza della superficie del Lago sotto la solia auanti la pioggia, si vedeua, che l'alzamento del Lago cagionato dalla pioggia era stato a capello quelle quattro dita, che io haueua giudicato. Due giorni dopo, abbattutomi di nuouo con l'Ingegnero, li raccontai tutto il fatto, e non seppe che replicarmi.

Le due difficoltà poi, che mi erano souuenute potenti a conturbarmi la mia conclusione, erano le seguenti. Prima considerai, che poteua essere, che spirando il vento dalla parte dell' Emissario alla volta del Lago, hauerebbe caricata la mole, e la massa dell'acqua del Lago

verso

verso le riuiere opposte, sopra delle quali alzandosi l'acqua si sarebbe sbassata all'imboccatura dell' Emissario, e così sarebbe oscurata assai l'osseruazione. Ma questa difficoltà restò totalmente sopita dalla grande tranquillità dell'aria, che si conseruò in quel tempo, perche non spiraua vento da parte nessuna, nè mentre pioueua, nè meno dopo la pioggia.

La seconda difficultà, che mi metteua in dubbio l'alzamento era, che hauendo io osseruato costì in Firenze, ed altroue quei Pozzi, che chiamano, smaltitoi, ne i quali concorrendo le acque piouane de i Cortili, e Case, non li possono mai riempire, ma si smaltisce tutta quella copia d'acqua, che soprauiene per le medesime vene, che somministrano l'acqua al Pozzo, in modo, che quelle vene, che in tempo asciutto mantengono il Pozzo, sopraueuendo altra copia d'acqua nel Pozzo la ribeuono, e l'ingoiano. Così ancora vn simile effetto poteua seguire nel Lago, nel quale ritrouandosi (come ha del verisimile) diuerse vene, che mantengono il lago, queste stesse vene haurebbero potuto ribeuere la soprauenente copia d'acqua per la pioggia, e in cotal guisa annichilare l'alzamento, ouero scemarlo in modo, che si rendesse inosseruabile. Ma simile difficoltà risolsi facilissimamente con la considerazioni del mio Trattato della misura dell'acque correnti; in peroche hauendo io dimostrato, che l'abbassamento di vn Lago alla velocità del suo Emissario ha reciprocamente la proporzione, che ha la misura della sezzione dell'Emissario del Lago alla

mi-

misura della superficie del Lago: facendo il conto, e calcolo, ancora alla grossa, con supporre, che le vene sue fossero assai ample, e che la velocità dell'acqua per esse fosse notabile nell'inghiottir l'acqua del Lago, in ogni modo ritrouai, che per ingoiare la soprauenuta copia d'acqua per la pioggia, si sarebbero consumate molte settimane, e mesi: di modo che restai sicuro, che sarebbe seguito l'alzamento, come in effetto è seguito.

E perche diuersi di purgato giudicio mi hanno di più posto in dubbio questo alzamento, mettendo in consideratione, che essendo per la gran siccità, che haueua regnato disseccato il terreno, poteua essere, che quelle striscia di terra, che circondaua gli orli del Lago, ritrouandosi secca, assorbendo gran copia d'acqua del crescente Lago, non lo lasciasse crescere in altezza: Dico per tanto, che se noi considereremo bene questo dubbio, che viene proposto, nella medesima consideratione lo ritrouaremo risoluto; imperoche, concedasi, che quella striscia di spiaggia di terreno, che verrà occupata dalla crescenza del Lago sia vn braccio di larghezza intorno intorno al Lago, e che per essere secca s'inzuppi d'acqua, e però questa porzione d'acqua non cooperi all'altezza del Lago: conuiene altresì in ogni modo, che noi consideriamo, che essendo il circuito dell'acqua del Lago trenta miglia, come si tiene communemente, cioè nouantamilla braccia Fiorentine di circuito; e per tanto ammettendo per vero, che ciaschedun braccio di questa striscia beua due boccali d'acqua, e che di più per

l'alla

l'allagamento suo ne ricerchi tre altri boccali, haueremo, che tutta la copia di questa porzione d'acqua, che non viene impiegata nell' alzamento del Lago, sarà quattrocento cinquanta mila boccali d' acqua, e ponendo, che il Lago sia sessanta miglia riquadrate, tre mila braccia longhe, trouaremo, che per dispensare l'acqua occupata nella striscia intorno al Lago, sopra la superficie totale del Lago, douerà essere distesa tanto sottile, che vn boccale solo d' acqua venga sparso sopra a dieci mila braccia riquadradrate di superficie: sottigliezza tale, che bisognarà, che sia molto minore di vna foglia d'oro battuto, ed anco minore di quel velo d'acqua, che circonda le bollicine della stessa acqua: e tanto sarebbe quello, che si douesse detrare dall' alzamento del Lago, ma aggiongasi di più, che nello spazio di vn quarto d'hora del principio della pioggia, tutta quella striscia si viene ad inzuppare dalla stessa pioggia, in modo che non habbiamo bisogno per bagnarla, di impiegarci punto di quell'acqua, che casca nel Lago. Oltre che noi non habbiamo posto in conto quella copia d'acqua, che scorre in tempo di pioggie nel Lago, dalle pendenze de i Poggi, e monti, che lo circondano, la quale sarà sofficientissima per supplire a tutto il nostro bisogno: Di modo che, ne meno per questo si douerà mettere in dubbio il nostro preteso alzamento. E questo è quanto mi è occorso intorno alla considerazione del Lago Trasimeno.

Dopo la quale, forsi con qualche temerità inoltrando-

domi troppo, trapassai ad vn' altra contemplazione, la quale voglio rappresentare a V.S. sicuro, che ella la riceuerà, come fatta da mè con quelle cautelle, che sono necessarie in simili materie, nelle quali non dobbiamo asicurarci di affermare mai cosa nessuna di nostro Capo per certa, ma tutto dobbiamo rimettere alle sane, e sicure deliberazioni di Santa Madre Chiesa, come io rimetto questa mia, e tutte le altre, prontissimo a mutarmi di sentenza, e conformarmi sempre con le deliberazioni de i Superiori. Continuando dunque il mio di sopra spiegato pensiero, intorno all'alzamento dell'acqua nel vaso di sopra adoperato, mi venne in mente, che essendo stata la sopra mentouata pioggia assai debole, poteua molto bene intrauenire, che cadesse vna pioggia cinquanta, e cento, é mille volte maggiore di questa, e molto maggiore ancora intensiuamente (il che sarebbe seguito, ogni volta, che quelle gocciole cadenti fossero state quattro, ò cinque, o dieci volte più grosse di quelle della sopra nominata pioggia, mantenendo il medesimo numero) ed in tal caso è manifesto, che nello spazio di vn hora, si alzarebbe l'acqua nel nostro vaso due, e tre braccia, e forsi più; e conseguentemente quanto seguisse vna pioggia simile sopra vn lago, ancora quel tal lago si alzarebbe secondo l'istessa misura: E parimente, quando vna simile pioggia fosse vniuersale intorno à tutto il globo terrestre, necessariamente sarebbe intorno intorno al detto globo, nello spazio di vn'hora, vn'alzamento di due, e di tre braccia. E perche habbiamo dalle sa-

cre

cre memorie, che al tempo del Diluuio, piobbe quaranta giorni, e quaranta notti, cioè per iſpazio di 960. hore, è chiaro, che quando detta pioggia foſſe ſtata groſſa dieci volte più della noſtra di Perugia, l'alzamento delle acque ſopra il Globo terreſtre ſarebbe arriuato, e paſſato vn miglio, oltre che le prominenze de' Poggi, e de i Monti, che ſono ſopra la ſuperficie terreſtre concorrebbero ancora eſſe a far creſcere l'alzamento. E per tanto concluſi, che l'alzamento delle acque del Diluuio tiene ragioneuole conuenienza con i diſcorſi naturali, delli quali sò beniſſimo, che le verità eterne delle diuine carte non hanno biſogno; ma in ogni modo mi par degno di conſiderazione così chiaro riſcontro, che ci da occaſione di adorare, ed ammirare le grandezze di Dio nelle grand' opere ſue, potendole ancora noi taluolta in qualche modo miſurare, con le ſcarſe miſure noſtre.

Moltiſſime notizie ancora ſi poſſono dedurre dalla medeſima dottrina, le quali tralaſcio, perche ciaſcheduno da ſe ſteſſo le potrà facilmente intendere, fermata bene, che hauerà prima queſta maſſima; che non è poſſibile pronunziare niente di certo intorno alla quantità dell'acqua corrente, con conſiderare ſolo la ſemplice miſura volgare dell' acqua ſenza la velocità, ſi come per il contrario; chi teneſſe conto ſolamente della velocità ſenza la miſura commetterebbe errori grandiſſimi; imperoche trattandoſi della miſura dell' acqua corrente, è neceſſario, eſſendo l'acqua corpo, per formare concetto della ſua quantità, conſiderare in eſſa tutte tre le di-

mensioni, cioè, larghezza, profondità, e lunghezza: le prime due dimensioni sono osseruate da tutti nel modo commune, ed ordinario di misurare le acque correnti; ma viene tralasciata la terza dimensione della lunghezza; e forsi tale mancamento è stato commesso, per essere riputata la lunghezza dell'acqua corrente in vn certo modo infinita, mentre non finisse mai di passare, e come infinita è stata giudicata incomprensibile, e tale, che non se ne possa hauere determinata notizia, e pertanto non è stato di essa tenuto conto alcuno; ma se noi più attentamente faremo riflessione alla considerazione nostra della velocità dell'acqua, ritrouaremo, che tenendosi conto di essa, si tiene conto ancora della lunghezza, conciosia cosa che, mentre si dice, la tale acqua di Fonte corre con velocità di fare mille, o dua milla canne per hora, questo in sostanza non è altro, che dire, la tale Fontana scarica in vn'hora vn'acqua di mille, o due milla canne di lunghezza. Si che, se bene la lunghezza totale dell'acqua corrente è incomprensibile, come infinita, si rende però intelligibile a parte a parte nella sua velocità. E tanto basti per hora di hauere auuertito intorno à questa materia, con speranza di spiegare in altra occasione altri particolari più reconditi nel medesimo proposito.

LAVS DEO.

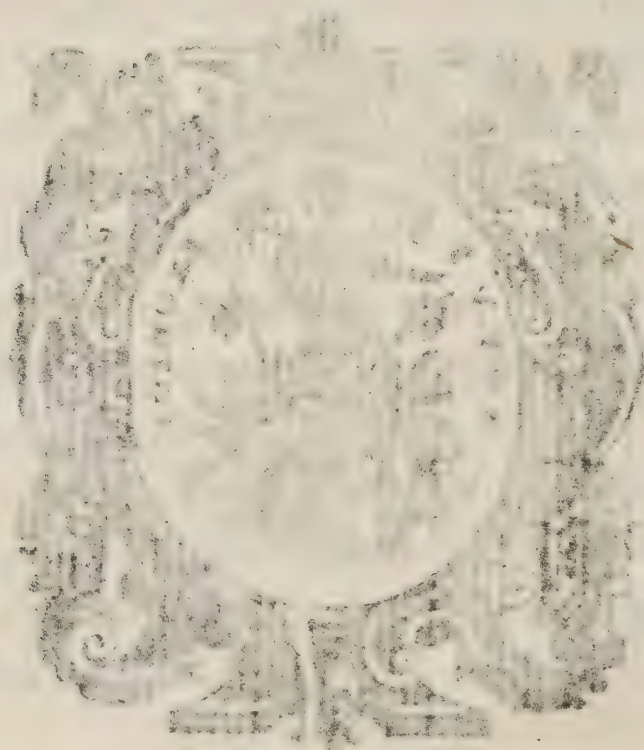
DEMOSTRAZIONI GEOMETRICHE

DELLA MISVRA

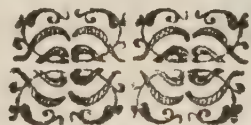
DELL' ACQVE CORRENTI

DI D. BENEDETTO CASTELLI

Monaco Cassinense, e Mattematico

DI PAPA VRBANO VIII

IN BOLOGNA,
Presso gli Heredi del Dozza. M. DC. LIX.

Con licenza de' Superiori.

DELLA MISVRA DELL'ACQVE CORRENTI.

SVPPOSIZIONE I.

INtendaſi, che le ſponde de' Fiumi, de' quali ſi parla, ſiano erette al piano della ſuperficie ſuperiore del Fiume.

SVPPOSITIONE II.

Intendaſi il piano del fondo del Fiume, del quale ſi tratta, eſsere retto alle ſponde del Fiume.

SVPPOSITIONE III.

Intendaſi trattarſi de i Fiumi, mentre ſono baſſi in quel

ſtato

ſtato di baſsezza, ouero mentre ſono alti in quel ſtato di altezza, e non nel tranſito della baſsezza all'altezza, ouero dall'altezza alla baſsezza.

DICHIARATIONE DE' TERMINI.

Primo.

Se vn Fiume ſarà ſegato da vn Piano retto alla ſuperficie dell'acqua del Fiume, ed alle ſponde del Fiume quel Piano ſegante chiamiſi ſezzione del Fiume: e queſta ſezzione per le ſuppoſizioni di ſopra ſarà Parallelogrammo rettangolo.

Secondo.

Sezzioni egualmente veloci ſi diranno quelle, per le quali l'acqua corre con vguale velocità: e più veloce, o men veloce ſi dirà quella Sezzione di vn'altra, per la quale l'acqua corre con maggiore, o minore velocità.

PRONVNZIATO I.

Le ſezzioni vguali, ed vgualmente veloci ſcaricano quantità d'acqua vguale, in tempi vguali.

PRONVNZIATO II.

Le ſezzioni vgualmente veloci, e che ſcaricano quantità

tità d'acqua vguale, in tempi vguali, saranno vguali.

PRONVNZIATO III.

Le sezzioni vguali, e che scaricano vguale quantità di acqua in tempi vguali, saranno vgualmente veloci.

PRONVNZIATO IV.

Quando le sezzioni sono ineguali, ma egualmente veloci, la quantità dell'acqua, che passa per la prima Sezzione alla quantità, che passa per la seconda, hauerà la medesima proporzione, che la prima sezzione alla seconda sezzione. Il che è manifesto, perche, essendo la stessa velocità la differenza dell'acqua, che passa sarà, secondo la differenza delle sezzioni.

PRONVNZIATO V.

Se le sezzioni saranno vguali, e di ineguale velocità, la quantità dell'acqua, che passa per la prima, e quella, che passa per la seconda, hauerà la medesima proporzione, che ha la velocità della prima sezzione alla velocità della seconda sezzione. Il che pure è manifesto, perche, essendo vguali le sezzioni, la differenza dell'acqua, che passa, depende dalla velocità.

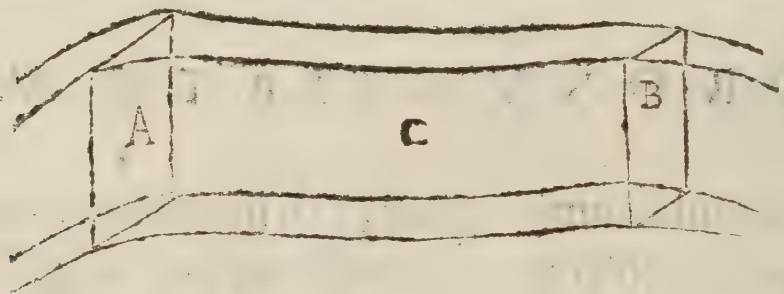
DOMANDA.

Data vna ſezzione di fiume, che ſe ne poſſiamo imaginare vn'altra vguale alla detta, di diuerſa larghezza, de altezza ,ed anco velocità.

PROPOSIZIONE I.

Le ſezzioni del medeſimo Fiume ſcaricano vguali quantità d'acqua in tempi eguali, ancorche le ſezzioni medeſime ſiano diſuguali.

SIano due ſezzioni A, e B, nel Fiume C, corrente da A, verſo B, dico che ſcaricaranno vguali quan-

tità d'acqua in tempi vguali, imperoche, ſe maggiore quantità d'acqua paſſaſse per A, di quello che paſsa per B, ne ſeguirebbe, che l'acqua nello ſpazio intermedio del Fiume C, creſcerebbe continuamente, il che è manifeſtamente falſo; mà ſe più quantità di acqua vſciſſe per la ſezzione B, di quello che entra per la ſezzione A,

l'acqua

l'acqua nello ſpazio intermedio C, andarebbe continuamente ſcemando, e ſi abbaſſarebbe ſempre, il che pure è falſo: adunque la quantità dell'acqua che paſſa per la ſezzione B, è eguale alla quantità dell'acqua, che paſſa per la ſezzione A, e però le ſezzioni del medeſimo fiume ſcaricano, &c. Che ſi doueua dimoſtrare.

PROPOSIZIONE II.

Se ſaranno due ſezzioni di Fiumi: la quantità dell'acqua, che paſsa per la prima a quella, che paſsa per la ſeconda, ha la proporzione com poſta delle proporzioni della prima ſezzione alla ſeconda, e della velocità per la prima, alla velocità per la ſeconda.

SIano due ſezzioni A, e B di due Fiumi; dico, che la quantità dell'acqua, che paſsa per A, a quella, che

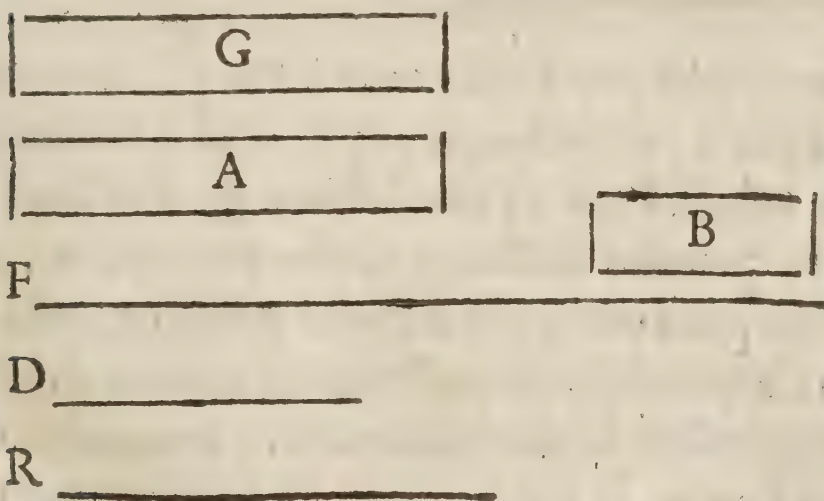
G

A

B

F

D

R

paſsa per B, ha la proporzione compoſta dalle proporzioni della prima ſezzone A, alla ſezzione B, e della

velocità per A, alla velocità per B; Intendaſi vna ſezzione vguale alla ſezzione A, in grandezza, ma di velocità vguale alla ſezzione B, e ſia G; e facciaſi come la ſezzione A, alla ſezzione B, così la linea F, alla linea D, e come la velocità per A, alla velocità per B, coſi la linea D, alla linea R. Adunque l'acqua, che paſsa per A, a quella, che paſsa per G, (per eſſere le ſezzioni A, e G, di grandezza vguali; ma di velocità diſeguali) ſa-

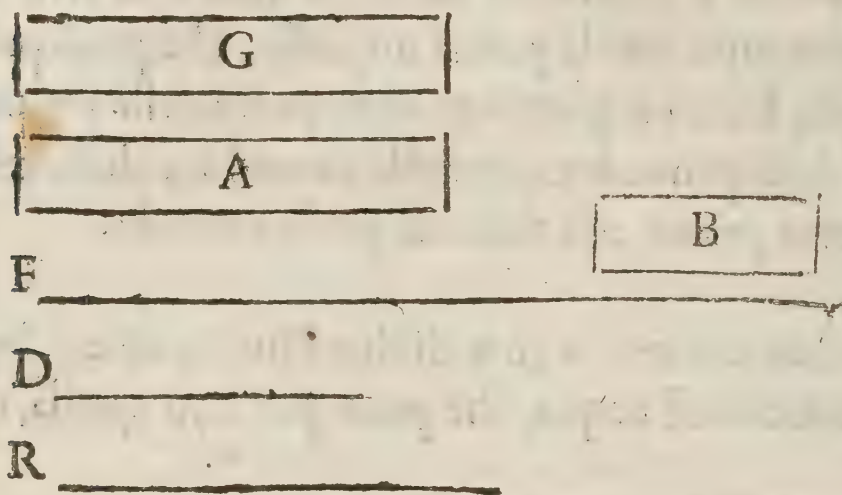
G

A

B

F

D

R

rà come la velocità per A, alla velocità per G, ma come la velocità per A, alla velocità per G, così è la velocità per A, alla velocità per B, cioè la linea D, alla linea R, adunque la quantità dell'acqua, che paſſa per A, alla quantità, che paſſa per G, ſarà come la linea D; alla linea R; ma la quantità, che paſſa per G, a quella che paſſa per B, (per eſſere le due ſezzioni G, e B vgualmente veloci) ſarà come la ſezzione G, alla ſezzione B, cioè come la ſezzione A, alla ſezzione B, cioè, come la linea F, alla linea D, adunque per la vguale, e perturbata pro-

por-

porzionalità, la quantità dell'acqua, che paſſa per A, a quella, che paſſa per B, hauerà la medeſima proporzione, che ha la linea F, alla linea R: ma F, a R, ha la proporzione compoſta delle proporzioni di F, a D, e di D, a R, cioè della ſezzione A, alla ſezzione B, e della velocità per A, alla velocità per B, adunque ancora la quantità di acqua, che paſſa per la ſezzione A, a quella che paſſa per la ſezzione B, hauerà la proporzione compoſta delle proporzioni della ſezzione A, alla ſezzione B, e della velocità per A, alla velocità per B, e però ſe ſaranno due ſezzioni di fiumi la quantità dell'acqua, che paſſa per la prima, &c. che ſi doueua dimoſtrare.

COROLLARIO.

IL medeſimo ſegue, ancorche la quantità dell'acqua, che paſſa per la ſezzione A, ſia vguale alla quantità dell'acqua, che paſſa per la ſezzione B, come è manifeſto per la medeſima demoſtrazione.

PROPOSIZIONE III.

Se ſaranno due ſezzioni ineguali, per le quali paſſino quantità d'acque eguali in tempi eguali, le ſezzioni hanno frà di loro reciproca proporzione delle loro velocità.

SIano due ſezzioni ineguali, per le quali paſſino quantità d'acque eguali in tempi eguali, A, la maggio-

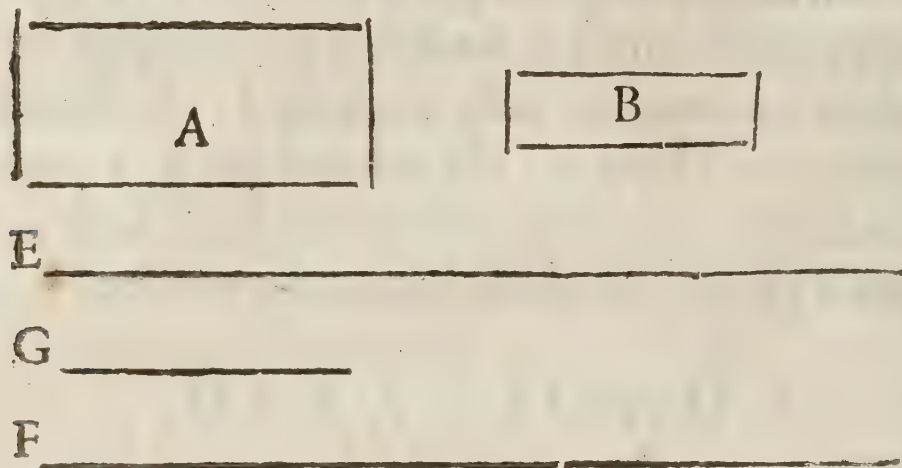
re,e B, la minore: dico che la ſezzione A, alla ſezzione B, hauerà la medeſima proporzione, che reciprocamente ha la velocità per B, alla velocità per A, imperoche, ſia come l'acqua, che paſſa per A quella, che paſſa per B, così la linea E, alla linea F; adunque per eſſere la quantità di acqua, che paſſa per A, vguale a quella, che

A

B

E

G

F

paſſa per B, ancora la linea E, ſarà vguale alla linea F. Intendaſi di più, come la ſezzione A, alla ſezzione B, così la linea F, alla linea G; e perche la quantità dell'acqua, che paſſa per la ſezzione A a quella che paſſa per la ſezzione B, ha la proportione compoſta delle proporzioni della ſezzione A, alla ſezzione B, e della velocità per A, alla velocità per B, adunque la linea E alla linea F, hauerà la proporzione compoſta delle medeſime proporzioni, cioè della proporzione della ſezzione A, alla ſezzione B, e della velocità per A, alla velocità per B; ma la linea E, alla linea G, ha la proporzione della ſezzione A, alla ſezzione B, adunque la proporzione rimanente

del-

della linea G, alla linea F, sarà la proporzione della velocità per A, alla velocità per B; adunque ancora la linea G, alla linea E, sarà come la velocità per A, alla velocità per B, e conuertendo la velocità per B, alla velocità per A, sarà come la linea E, alla linea G, cioè come la sezzione A, alla sezzione B, e però, se saranno due sezzioni, &c. che si doueua dimostrare.

CORROLARIO.

DI quì è manifesto, che le sezzioni del medesimo fiume (le quali non sono altro, che le misure volgari del fiume) hanno frà di loro reciproca proporzione delle loro velocità; imperoche nella prima proposizione, si è dimostrato, che le sezzioni del medesimo fiume scaricano vguali quantità d'acqua in tempi vguali; adunque per quello, che si è dimostrato hora, le sezzioni del medesimo fiume haueranno reciproca proporzione delle loro velocità, e però la medesima acqua corrente muta la misura, quando muta la velocità, cioè cresce di misura, mentre scema la velocità, e scema la misura, quando cresce la velocità.

Dalla qual cosa principalmente depende tutto quello, che si è detto di sopra nel discorso, e ne' Corrolari, ed Appendici notati, e però è punto degno d'essere bene inteso, ed auuertito.

PRO-

PROPOSIZIONE IV.

Se vn fiume entrerà in vn' altro fiume, l'altezza del primo nel proprio Alueo all'altezza, che farà nel secondo Alueo ha la proporzione composta delle proporzioni della larghezza dell'Alueo del secondo alla larghezza dell'Alueo del primo, e della velocità acquistata nell'Alueo del secondo a quella, che haueua nel proprio, e primo Alueo.

ENtri il fiume A B, alto quanto A C, e largo quanto, C B, cioè con la sezzione A C B, entri dico in vn' altro fiume largo quanto la linea E F, e faccia in esso l'alzamento D E, cioè habbia la sua sezzione nel fiume, nel quale è entrato D E F, dico che l'altezza A C, all' al-

G

A

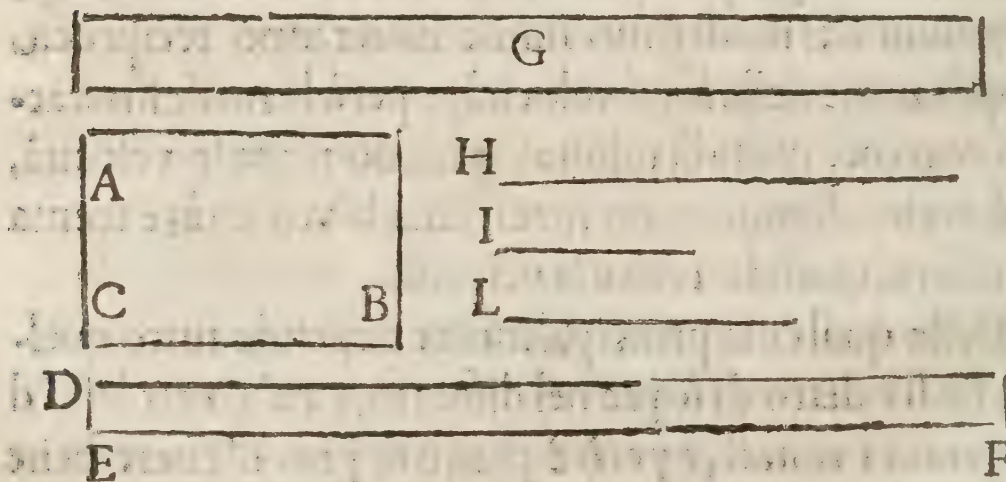
C B

H

I

L

D

E F

tezza D E, ha la proporzione composta delle proporzioni della larghezza E F, alla larghezza C B, e della ve-

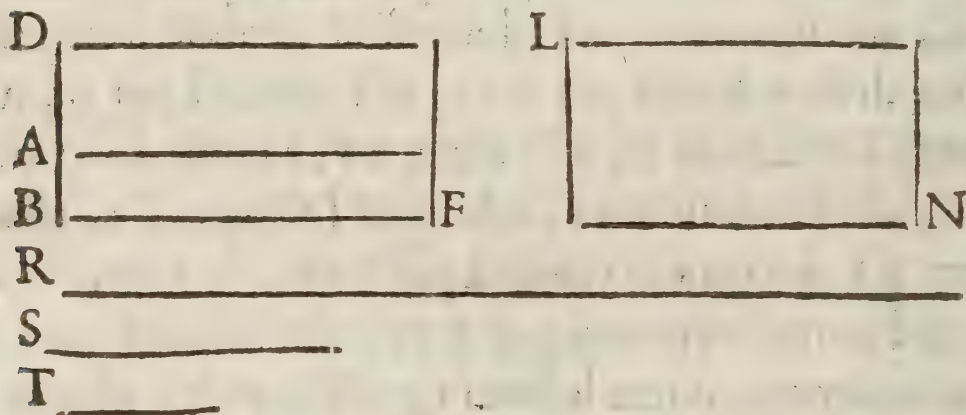
loci-

locità per D F, alla velocità per A B. Intendasi vna sezzione G vguale di velocità alla sezzione A B, e di larghezza, eguale alla E F, la quale porti vna quantità d'acqua vguale a quella, che porta la sezzione A B, in tempi vguali, ed in conseguenza vguale a quella, che porta D F; facciasi di più come la larghezza E F, alla larghezza C B, così la linea H, alla linea I, e come la velocità di D F, alla velocità di A B, così la linea I, alla linea L; perche dunque le due sezzioni A B, e G, sono vgualmente veloci, e scaricano vguale quantità di acqua in tempi vguali, saranno sezzioni vguali, e però l'altezza di A B, all'altezza di G, sarà come la larghezza di G, alla larghezza di A B, cioè come E F, a C B, cioè come la linea H, alla linea I; ma perche l'acqua, che passa per G, è vguale a quella, che passa per D E F, però la sezzione G, alla sezzione D E F, hauerà la proporzione reciproca della velocità per D E F, alla velocità per G, ma ancora l'altezza di G, all'altezza D E, e come la sezzione G, alla sezzione D E F, adunque l'altezza di G, all'altezza D E, è come la velocità per D E F, alla velocità per G, cioè come la velocità per D E F, alla velocità per A B, cioè finalmente come la linea I, alla linea L; adunque per la vguale proporzione l'altezza di A B, cioè A C, all'altezza D E, sarà come H, ad L, cioè, composta delle proporzioni della larghezza E F, alla larghezza C B, e della velocità per D F, alla velocità per A B, sì che, se vn fiume entrerà in vn'altro fiume, &c. che si doueua dimostrare.

PRO-

PROPOSIZIONE V.

Se vn fiume ſcaricarà vna quantità d'acqua in vn tempo, e poi gli ſopraueṙrà vna piena: la quantità dell'acqua, che ſi ſcarica in altretanto tempo nella piena a quella, che ſi ſcaricaua prima, mentre il fiume era baſſo, ha la proporzione compoſta delle proporzioni della velocità della piena, alla velocità della prima acqua, e dell'altezza della piena all'altezza della prima acqua.

Sia vn fiume, il quale mentre è baſſo, ſcorra per la ſezzione A F, e poi li ſopraueṅga vna piena, e ſcorra per la ſezzione D F, dico che la quantità dell'acqua, che ſi ſcarica per D F, a quella, che ſi ſcaricaua per A F, ha la proporzione compoſta delle proporzioni della velocità per D F, alla velocità per A, e dell' altezza D B all'altezza A B; Facciaſi come la velocità per D F, alla velocità

cità per A F, così la linea R, alla linea S, e come l'altezza D B, all'altezza A B, così la linea S, alla linea T, ed intendasi vna sezzione L M N, vguale alla D F, di altezza, e larghezza, cioè sia L M, vguale alla D B, ed M N, vguale alla B F, ma sia in velocità vguale alla sezzione A F, adunque la quantità d'acqua che scorre per D F, a quella, che scorre per L N, sarà come la velocità per D F, alla velocità per L N, cioè alla velocità per A F, e per essere la linea R, alla S, come la velocità per D F, alla velocità per A F; adunque la quantità, che scorre per D F, a quella, che scorre per L N, hauerà la proporzione di R, a S; mà la quantità, che scorre per L N, a quella, che scorre per A F, (per essere le sezzioni vgualmente veloci) hauerà la proporzione, che hà la sezzione L N, alla sezzione A F, cioè D B, à B A, cioè la S alla T, adunque per la vgual proporzione la quantità dell'acqua, che scorre per D F, a quella, che scorre per A F, hauerà la proporzione di R, a T, cioè composta delle proporzioni dell'altezza D B, all altezza A B, e della velocità per D F, alla velocità per A F, e però se vn Fiume scaricarà vna quantità, &c. che si doueua dimostrare.

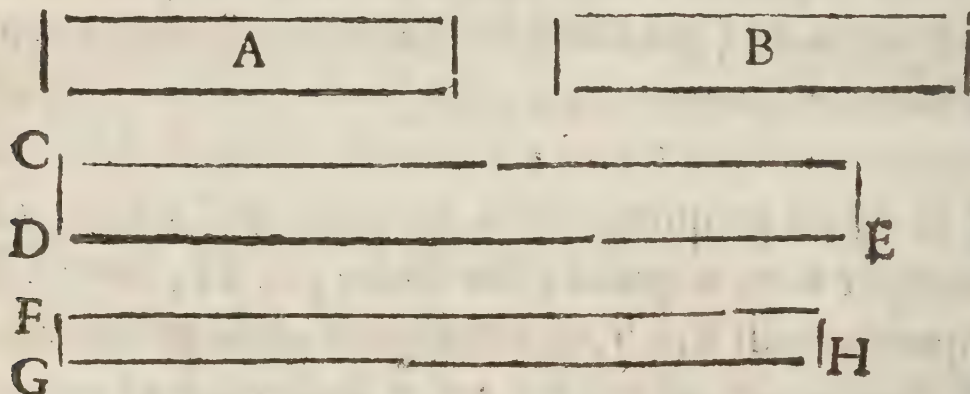
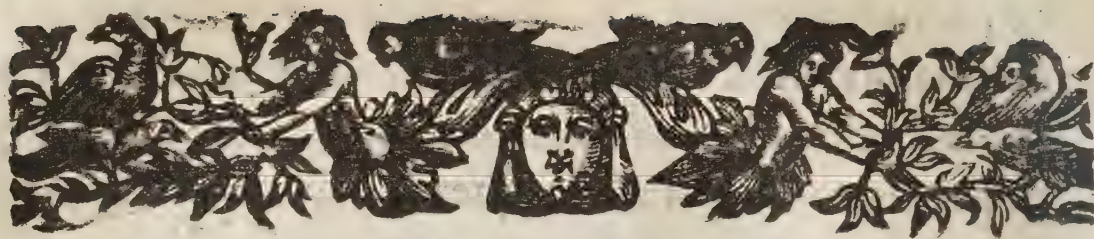
ANNOTAZIONE.

IL medesimo si potrebbe dimostrare per la seconda proposizione di sopra dimostrata, come è manifesto.

PROPOSIZIONE VI.

Se due piene vguali del medeſimo Torrente entraranno in vn Fiume in diuerſi tempi, l'altezze fatte dal Torrente nel Fiume haueranno frà di loro la proporzione reciproca delle velocità acquiſtate nel Fiume.

Siano due piene vguali del medeſimo Torrente A, e B, le quali entrando in vn Fiume in diuerſi tempi faccino le altezze CD, e FG, cioè la piena A, faccia l'al-

tezza CD, & la piena B, faccia l'altezza FG, cioè ſijno le loro ſezzioni, nel Fiume, nel quale ſono entrate CE, FH; dico che l'altezza CD, all'altezza FG, hauerà la proporzione reciproca della velocità per FH, alla velocità per CE; imperoche eſſendo la quantità di acqua, che paſsa per A, vguale alla quantità che paſsa per B, in tempi eguali, ancora la quantità, che paſsa per CE, ſarà vguale a quella che paſsa per FH, e però la proporzione,

ne, c'ha la ſezzione CE, alla ſezzione FH, ſarà la medeſima, che della velocità per FH, alla velocità per CE, ma la ſezzione CE, alla ſezzione FH, è come CD, a FG, per eſsere della ſteſſa larghezza: adunque CD, a FG, hauerà la proporzione reciproca della velocità per FH, alla velocità per CE, e però, ſe due piene del medeſimo Torrente, &c. che ſi doueua dimoſtrare.

DELLA MISVRA DELL'ACQVE CORRENTI

DI D. BENEDETTO CASTELLI

Abbate di S. Benedetto Aloysio, e Matematico

DI PAPA VRBANO VIII.

Professore dello Studio di Roma.

LIBRO SECONDO.

HAVENDO io nel fine del mio Trattato della Misura dell'Acque Correnti, promesso di spiegare con altra occasione altri particolari più reconditi, e di grandissimo momento nell'istessa materia; Vengo à sodisfare alla promessa, coll'occasione, che io hò hauuto l'anno passato 1641. di proporre il mio pensiero sopra lo stato de' Lagumi di Venezia; negozio veramente importantissimo, come che è interesse della Nobilissima, e ma-

e marauigliosissima Città di Venezia, & in particolare di tutta l'Italia, anzi di tutta l'Europa, e dell'Asia, e dell'Africa, e si può dire con verità di tutto il Mondo intero. E douendo caminare coll'ordine necessario nelle scienze, proporrò prima alcune diffinizioni di quei termini, de' quali ci doueremo seruire nel nostro discorso; e poi, posti alcuni fondamenti, dimostraremo alcuni Problemi, e Theoremi necessarij per l'intelligenza delle cose, che si doueranno dire, & altresì col racconto di diuersi casi seguiti, mostraremo colla prattica di quant' vtile sia questa contemplazione della Misura dell'Acque Correnti, e ne' maggiori negozij importanti, publici, e priuati.

DIFFINIZIONE.

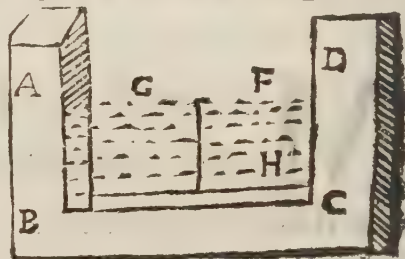
1 MVouersi due Fiumi con egual velocità si diranno, quando in tempi eguali passano spazij eguali di longhezza.

2 Muouersi i Fiumi con simile velocità si diranno, quando le loro parti proporzionali si muoueranno similmente, cioè le superiori alle superiori, e l'inferiori all'inferiori, in modo, che se la parte superiore d'vn Fiume sarà più veloce della parte superiore d'vn'altro, ancora la parte inferiore del primo, sia più veloce della parte sua corrispondente del secondo proporzionatamente.

3 Misurare vn fiume, ò vero vn'acqua corrente, appresso di noi, si dirà inuestigare quante determinate

mi-

misure, ò vero pesi d'acqua in vn dato tempo per il fiume, ouero Alueo dell'acqua, che si deue misurare.

4 Se sarà fatta vna Machina di fabbrica, ò di pietra, ò di legno composta in modo, che due lati di essa Machina sieno collocati ad angoli retti all'estremità d'vn terzo lato, il quale sia assettato nel fondo del Fiume parallello all'Orizonte, in modo che tutta l'acqua, che scorre per il detto Fiume, passi per questa Machina, e venendo diuertita tutta l'acqua, che scorre per il detto Fiume, rimanga scoperta, & asciutta affatto la superficie superiore di quel terzo lato, posto nel fondo; e non vi resti sopra l'acqua morta. Questa tal Machina sarà da noi chiamata Regolatore; quel terzo lato della Machina, che stà orizontalmente, si chiama fondo del Regolatore; e gl'altri due lati si chiamarãno sponde del Regolatore, come si vede nella prima figura ABCD sarà il Regolatore; BC il fondo; e gl'altri dui lati AB, CD sono le sue sponde.

5 Altezza viua del Fiume si dirà la perpendicolare della superficie superiore del fiume fino alla superficie superiore del fondo del Regolatore, come nella medesima figura la linea GH.

6 Se s'intenderà segnata l'acqua d'vn Fiume per tre lati d'vn Regolatore, quel paralellogrammo rettangolo compreso dalle sponde del Regolatore, & il fondo; la superficie dell'acqua si chiama sezzione del fiume.

AN-

ANNOTAZIONE.

QVi è da notare, che il Fiume medeſimo può hauere varie, e diuerſe altezze, & in diuerſe parti del ſuo Alueo, per le varie velocità dell'acqua, e ſue miſure, come ſi è dimoſtrato nel Primo Libro.

SVPPOSIZIONE.

1 SI ſuppone, che i Fiumi eguali di larghezza, & altezza viua, che habbiano la medeſima inclinazione di letto, debbano ancora hauere eguali velocità, leuati però gl'impedimenti accidentali, ſparſi per il corſo dell'acqua, & eſtraendo ancora dalli venti eſterni, i quali poſſono velocitare, e ritardare il corſo dell' acqua del fiume.

2 Supponiamo ancora, che ſe ſaranno due Fiumi di letti, eguali di larghezza, e della medeſima inclinazione, mà d' altezze viue diſuguali, debbano muouerſi con ſimili velocità, conforme al ſenſo eſplicato nella ſeconda diffinizione.

3 Perche frequentemente occorrerà miſurare eſattamente il tempo ne i Problemi ſeguenti, noi ſupponiamo per eſquiſito modo di miſurare il tempo, quello che mi fù moſtrato molt'anni ſono dal Sig. Galileo Galilei, il quale è come ſegue.

Deueſi prendere vn filo longo tre piedi Romani, à capo

capo del quale ſia appeſa vna Palla di Piombo di due, ò tre oncie in circa, e tenendola ſopra l'altro eſtremo, ſi rimuoua il Piombino dal ſuo perpendicolo, vn palmo, ò più, ò meno, e ſi laſci andar libero, che farà molte andate, e ritornate, paſſando, e ripaſſando il perpendicolo, auanti, che in eſſo ſi fermi; Hor occorrendo miſurare il tempo, che ſi conſuma in qualunque operazione ſi deuano numerare quelle vibrazioni, che ſi fanno, mentre dura l'opera, e ſaranno tanti minuti ſecondi d'hora, quãdo però il filo ſia longo tre piedi Romani, mà ne'fili più corti le vibrazioni ſono più frequẽti, e ne'fili più longhi ſono meno frequenti, e tutto queſto ſegue ſempre, ò ſia il Piombo rimoſſo dal ſuo perpendicolo, à poco, ò ſia maggiori, ò minore il peſo del piombo.

Preſuppoſte queſte coſe; paſſando alcuni Problemi faciliſsimi, dalli quali verremo alle cognizioni, e queſtio. più ſottili, e curioſe, che riuſciranno ancora vtili, e non diſprezzabili in queſta materia d'acque.

PROPOSIZIONE I. PROBLEMA I.

DAto vn Canale d'acqua corrente, la larghezza del quale paſſando per vn Regolatore, ſia di tre palmi, e di altezza vn palmo, poco più, ò meno, miſurare, che acqua paſſi per il Regolatore in vn dato tempo. Prima ſi douerà inteſtare il Canale; ſi che non reſti punto d'acqua per l'inteſtatura, poi ſi doueranno mettere nella ripa del Canale nelle parti ſopra il Regolatore, tre, ò quat-

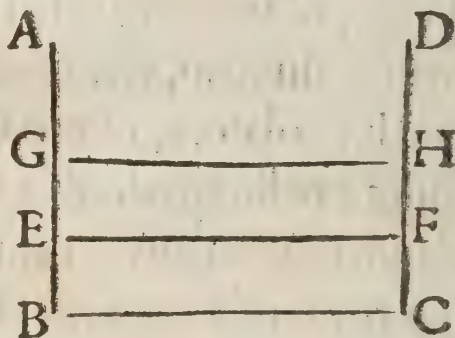
ò quattro, ò cinque canne ritorte, ò ſifoni, ſecondo la quantità dell'acqua, che ſcorre per il Canale, in modo, che beuino, ò cauino fuor del Canale tutta l'acqua, che porta il Canale (& all'hora ſi conoſcerà, che li ſifoni ingoiano tutta l'acqua, quando vederemo, che l'acqua all'inteſtatura, non ſi alza più, nè ſi sbaſſa, ma ſi mantiene ſempre nell'iſteſſo liuello.) Preparate queſte coſe, prendendo l'iſtrumento da miſurare il tempo eſaminaremo la quantità dell'acqua, che eſce da vno di quei ſifoni nello ſpazio di 20. vibrazioni, & il ſimile faremo ad vno, ad vno degl'altri ſifoni, e poi raccolta tutta la ſomma, diremo, che tanta è l'acqua, che corre, e paſſa per il Regolatore, ouero Canale (leuata, che ſia l'inteſtatura) nello ſpazio di 20. minuti ſecondi d'hora, e calcolando facilmente ſi ridurrà ad hore, giorni, meſi, & anni; e mi è riuſcito miſurare in queſto modo acque di Molini, e Fontane, e mi ſono aſſicurato bene della giuſtezza, con replicar più volte l'opera medeſima.

CONSIDERAZIONE.

E Queſto modo dourebbe eſſere adoperato per miſurar l'acque, che ſi deuono incondottare, e condurre nelle Città, e Caſtelli per Fontane, e per poter poi diuidere, e diſtribuire à particolari giuſtamente, che ſi leuarebbono infinite liti, e controuerſie, che ogni giorno vengono in queſte materie.

PROPOSIZIONE II. PROBLEMA II.

SE vn Fiume muouendosi con vna tal velocità per vn suo Regolatore hauerà vna data altezza viua, e poi per nuoua acqua crescerà il doppio, crescerà ancora il doppio di velocità.

Sia l'altezza viua d'vn Fiume nel Regolatore ABCD, la perpendicolare FB, e poi per nuoua acqua soprauenuta al Fiume, si sia alzata l'acqua sino in G, siche GB, sia doppio di EB, dico, che tutta l'acqua GC sarà il doppio di velocità di quella, che era EC; Imperoche hauendo l'acqua GF per suo letto il fondo EF egualmente inclinato come il letto BC, & essendo la sua altezza viua GE, eguale all'altezza viua EC, & hauendo la medesima larghezza BC, hauerà per se stessa vna velocità eguale alla velocità della prima acqua FC, ma perche oltre il proprio moto, che viene portato dal moto dell'acqua EC, haueua ancora oltre al proprio moto, il moto della EC, e perche le due acque GC, & EC sono simili di velocità per la terza suppositione, però tutta l'acqua GC sarà doppia di velocità di quella, che haueua l'acqua EC, che era quello, che si doueua dimostrare.

CO-

COROLLARIO.

DI quì ſegue, che quãdo vn Fiume creſce d'altezza viua per nuoua acqua ſopravenutali, creſce ancora di velocità, in modo che la velocità alla velocità hà la medeſima proporzione, che l'altezza viua all'altezza viua, come ſi può dimoſtrare nel modo medeſimo.

PROPOS. III. PROBLEMA III.

DAto vn Canale d'acqua la cui larghezza non ecceda 20. palmi in circa, e la ſua altezza viua ſia meno di 5. palmi, miſurare la quantità dell'acqua, che ſcorre per il Canale per vn dato tempo.

Addattiſi nel Canale vn Regolatore, & oſſeruiſi l'altezza viua nel detto Regolatore, poi ſia diuertita dal Canale con canaletto di tre, ò quattro palmi di larghezza in circa; poi ſi miſuri la quantità dell'acqua, che ſcorre per detto canaletto, come ſi è inſegnato nella ſeconda propoſizione, & inſieme ſi oſſerui minutamente quanto ſarà ſcemata l'altezza viua nel Canale maggiore, mediante la diuerſione del Canaletto, e fatte tutte queſte diligenze moltiplichiſi in ſe medeſima l'altezza viua del Canale maggiore, e parimenti ſi moltiplichi in ſe medeſima l'altezza minore dello ſteſſo Canale maggiore, e detratto il quadrato minore dal maggiore, il reſiduo à tutto il quadrato maggiore, hauerà la proporzione, che

hà l'acqua del Canaletto diuertito dall'acqua del Canale maggiore; E perche l'acqua del Canaletto è nota per il modo dimoſtrato nella prima Propoſizione, & eſſendo ancora noti i termini della propoſizione, ſarà nota anco per la regola aurea la quantità dell'acqua, che ſcorre, per il Canale maggiore, che era quello, che ſi deſideraua di ſapere. Con vn'eſempio dichiararemmo il tutto.

Sia per eſempio vn Canale largo 15. palmi, la ſua altezza viua auanti la ſua diuerſione del Canaletto ſia 24. oncie, mà doppo la diuerſione ſia l'altezza viua del Canale ſolo 22. oncie. Adunque l'altezza minore alla maggiore è come il numero 11. à 12. mà il quadrato di 11. è 121. è il quadrato di 12. è 144., la differenzia li detti quadrati minore, al maggiore, è 23. Adunque l'acqua diuertita à tutta l'acqua è come 23. à 144. che è quaſi da 1. à 6. $\frac{6}{23}$, e tale proporzione haurà la quantità dell'acqua, che ſcorre per il Canaletto à tutta l'acqua, che ſcorre per il Canale grande. Hora ſe noi ritrouaremo per la regola detta di ſopra nella prima propoſizione, che la quãtità dell'acqua, che ſcorre per il Canaletto ſia v.g. cento Barili, nel ſpazio di 15. minuti ſecondi d'vn'hora, è manifeſto, che l'acqua, che ſcorre per il Canale grande nell'iſteſſo tempo di 15. minuti ſec. ſarà quaſi 600. Barili.

La medeſima operazione in altro modo.

E Perche ben ſpeſſo nell'applicare la Theorica alla prattica, interuiene, che non ſi poſſino così facilmen-

mente metter in esecuzione tutti i particolari necessarij in Theorica, perciò aggiungeremo qui vn'altro modo di far la medesima operazione; quando nascesse caso, che non si potesse diuertire commodamente il Canaletto dal Canal grande, ma se bene fosse facile venire al Canal maggiore l'acqua d'vn'altro Canaletto minore, il qual potesse facilmente esser misurato, come si è mostrato nel primo Problema, ò veramente quando il caso fosse, che nel Canal maggiore entrasse vn Canaletto minore, che potesse esser diuertito, e misurato. Però dico nel primo caso volendo noi misurare la quantità dell'acqua, che scorre in vn tempo nel Canal maggiore, nel quale si possa introdurre vn altro Canaletto minore misurabile, si douerà prima esattamente misurare il Canaletto, e poi osseruare l'altezza viua del Canale maggiore, auanti l'introduzzione; e fatta che sarà l'introduzzione, si douerà di nuouo inuestigare la proporzione, che ha l'acqua del Canaletto à tutta l'acqua del Canal grãde; perche sendo noti questi termini della proporzione, & essendo nota la quantità dell'acqua del Canaletto, haueremo nota ancora la quantità dell'acqua, che scorre per il Canal grande. Parimente è manifesto, che s'hauerà l'intento, quando il caso fosse, che nel Canal grande entrasse già vn Canaletto minore misurabile, e che si potesse diuertire.

CON-

CONSIDERAZIONE.

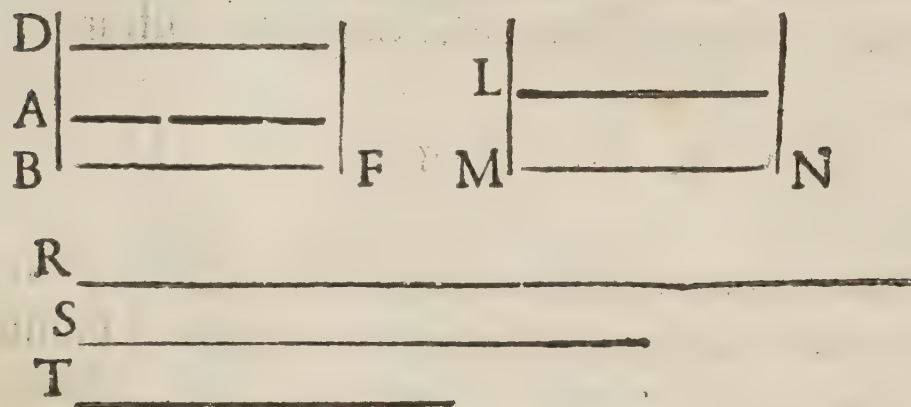
DI questa dottrina sarebbe neccessario seruirsi nella distribuzione dell'acque, che scemano per adacquare le campagne, come si vsa nel territorio Bresciano, Cremonese, Bergamasco, Lodigiano, Milanese, e molti altri luoghi, doue di continuo nascono liti, e differenze grauissime, quali non potendosi mai terminare con ragioni intelligibili, vengono ben spesso à forza d' armi terminate, & in vece d' inaffiar le campagne coll'acque, l' inaffiano crudelmente col sangue humano sparso, mettendo empiamente sossopra la Pace, e la Giustizia, seminando discordie, & inimicizie tali, che portano seco alle volte la rouina delle Città intere, ò le aggrauano innutilmente di vanissime spese, e tal volta dannose.

PROPOS. IV. TEOREMA IV.

QVando vn Fiume cresce d' altezza viua, la quantità dell' acqua, che scarica il Fiume, fatta la crescenza, hà la proporzione composta delle proporzioni dell' altezza viua all' altezza viua, e della velocità, alla velocità.

Sia vn Fiume, il quale mentre è basso scorre per il Regolatore DF coll'altezza viua AB, e poi gli soprauenga vna piena, e scorra coll' altezza DB, dico, che la quantità dell' acqua, che si scarica per DF à quella, che si scari-

ea per A F, hà la proporzione composta dalle proporzioni della velocità per D F alla velocità per A F, & all'altezza D B all'altezza A B, facciasi come la velocità per D F alla velocità per A F, così la linea R alla linea S, e come l'altezza D B all'altezza A B così la linea S alla li-

nea T; Et intendendosi vna sezzione L M N eguale alla sezzione D F di altezza, e longhezza, mà stia in velocità eguale alla sezzione A F, adunque la quantità d'acqua, che scorre per D F à quella, che scorre per L N sarà come la velocità per D F alla velocità di L N; cioè alla velocità per L N, cioè alla velocità per A F, e per esser la linea R alla linea S, come la velocità per D F alla velocità per A F; Adunque la quantità dell'acqua, che scorre per L N, hauerà la proporzione, che hà la R à S. mà la quantità dell'acqua, che scorre per L N, à quella, che scorre per A F (per esser le sezzioni egualmente veloci) hauerà la proporzione, che hà la sezzione L N alla sezzione A F, cioè l'altezza B D all'altezza B A, cioè R S a T; adunque per l'egual proporzione la quãtità dell' acqua, che scorre per

D F

DF à quella, che ſcorre per AF hauerà la proporzione di R à T, cioè compoſta delle proporzioni dell'altezza DB all'altezza AB, e della velocità per DF alla velocità per AF; e però quando vn Fiume creſce d'altezza viua, la quantità dell'acqua, che ſcorre, fatta la creſcenza à quella, che ſcorre auanti la creſcenza, hà la proporzione compoſta, &c. Che è quello, che ſi doueua dimoſtrare.

COROLLARIO I.

SEgue da queſto, che hauendo noi moſtrato, che la quantità dell'acqua che ſcorre, mentre il Fiume è alto à quello, che ſcorreua mentre era baſſo, hà la proporzione compoſta della velocità alla velocità, e dell'altezza all'altezza; Et eſſendoſi dimoſtrato, che la velocità alla velocità è come l'altezza all'altezza, ſegue dico, che la quantità dell'acqua, che ſcorre quando il Fiume è alto à quello, che ſcorre mentre è baſſo hà duplicata proporzione dell'altezza all'altezza, cioè la proporzione, che hanno i quadrati dell'altezze.

COROLLARIO II.

DAlle quali coſe dipende la ragione di quello, che hò detto nella mia ſeconda conſiderazione, che ſe per la diuerſione di $\frac{5}{9}$ dell'acqua, che entra da i Fiumi nella laguna, l'acqua ſi è abbaſſata vna tal miſura, quella ſarà vn terzo ſolo di tutta l'altezza, ma diuertendo di più gl'al-

gli altri ; si sbasserà due altri terzi; punto principalissimo, e tale, che non essendosi mai inteso, hà causato grandissimi disordini, & hora più che mai sarebbe seguito danno notabilissimo, se si metteua in esecuzione la diuersione del Sile, e de gli altri Fiumi; & è manifesto, che nel medesimo modo con il quale si è dimostrato, che crescendo la quantità dell' acqua in quadruplo, l'altezza cresce rebbe solo il doppio, e crescendo la quantità nel nonuplo, l'altezza cresce tripla; si che con aggiungere alle vnità tutti i numeri dispari secondo la loro serie, l'altezze crescono secondo la serie naturale di tutti i numeri dell' vnità, come per esempio passando per vn Regolatore vna tal misura d'acqua in vn tempo, aggiungendo tre di tali misure, l' altezza viua, e due di quelle parti, che prima era vno, e continuando ad aggiunger 5. di quell' istesse misure, l' altezza e tre di quelle parti, che prima erano 1. e così aggiongendo 7. e poi 9. e poi 11. e poi 13. &c. l'altezze saranno 4. poi 5., poi 6., poi 7. &c. e per maggior facilità dell'Opera, habbiamo descritta la seguente Tauola, della quale dichiararemo l' vso; si è diuisa la Tauola in 3. serie di numeri, la prima serie contiene tutti li numeri nella serie naturale, cominciando dall' vnità, & è chiamata serie dell'altezze, la 2. contiene tutti li numeri dispari, cominciando dall'vnità, e si chiama serie dell'aggiunte; la terza contiene tutti i numeri quadrati, cominciando dall' vnità, e si chiama serie della quantità.

Altezze	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aggiunte	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Quantità	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100	121

Vſo della ſudetta Tauola.

1 PRima ſe intenderemo diuiſa tutta l'altezza viua d'vn Fiume d'acqua corrente in quante parti eguali ſi voglia, deſiderando noi sbaſſare mediante vna diuiſione $\frac{1}{5}$ trouiſi nella Tauola alla ſerie dell'altezze il numero 5. denominatore della parte, che ſi deue sbaſſare il Fiume, e prendaſi il numero, che gli è immediatamēte ſottopoſto nella ſerie dell'aggiunte, che è 9. il quale ſi ſottragga dal numero 25., ſotto poſtoli nella ſerie della quantità, il reſiduo 16. ſignifica, che delle 25. parti d'acqua, che ſcorreuano nel Fiume mentre era alto 5. miſure, ne ſcorrono ſolo 16. parti, talche per farlo sbaſſare $\frac{1}{5}$ è ſtato neceſſario leuare $\frac{9}{25}$ dall'acqua, che portaua tutto il Fiume; di modo, che con leuare poco più di di $\frac{1}{3}$ dell'acqua del Fiume, ſi è sbaſſato ſolo $\frac{1}{5}$.

2 E così nel ſecondo luogo, ſe per il contrario ſi deſideraſſe ſapere quanta acqua ſi deua aggiungere al medeſimo Fiume per farlo creſcere $\frac{1}{5}$ di più d'altezza, ſi che camini alto nel Regolatore 6. di quelle parti, che prima ne caminaua alto 5., ſi troui nella ſerie dell'altezza 6., e prendendoſi il numero 11. ſottopoſtoli, & aggiunto al numero 25. ſuppoſto al num. 9. nell'aggionte, e

tè, e 5. nell'altezze, che si haueua 36. che è la quantità dell'acqua, che scorre coll'altezza del Fiume, alto 6. parti di quelle che prima era alto 5.

3 Mà quando si desiderasse sapere quant'acqua ci bisogni aggiungere per fare rialzare il fiume, si che corra alto 8. parti di quelle, che prima ne correua alto 5., si deuono prendere in vna somma i numeri della serie dell'aggionte, sottoposti all' 8. al 7. al 6., che sono 15. 13. e 11. cioè 39., questa sarà l'aggiunta, che si deue fare alli 25. si che per far correre il Fiume alto 8 di quelle parti, che prima era 5., sarà necessario aggiungere 39. di quelle parti, che il Fiume prima era 25.

5 Parimente con la medesima Tauola è impronto la quantità dell'acqua, che scorre di tempo in tempo per vn Fiume, il quale cresca per nuoua acqua, che gli sopragiunge, quando in vna sua altezza sia nota la quantità della sua acqua; come per esempio; se noi sapessimo, che il Fiume in vn minuto d'hora scarica 2500. di tali misure d'acqua, e corre alta 5. parti nel Regolatore, e dopo vedressimo, che corre alta 8. palmi, ritrouando nella serie della quantità il numero sottoposto all' 8. che è 64, diremo, che il Fiume rialzato porta 64. parti d'acqua di quelle, che vi portaua prima 25., e perche prima ne portaua 2500. misure per la regola aurea, diremo, che il Fiume porta 6400. misure di quelle, che prima vi portaua 2500.

In questo progresso della Natura, è cosa veramente curiosa, e che hà del Paradosso in prima faccia, che pro-

cedendo noi ordinatamente nelle diuersioni,& aggiunte con aggiunte,e diuersioni tanto ineguali,in ogni modo gli sbassamēti sempre riescono eguali, e così gli alzamenti;e chi direbbe mai, che caminando vn Fiume alto v.g. 10. palmi,e portādo cēto misure in vn minuto d'hora,si debba sbassare vn palmo solo colla diuersione di 19. di quelle misure, e poi che il negozio si riduca à segno, che si sbassi pure vn palmo, colla diuersione di tre sole di di quelle stesse misure, anzi colla diuersione d'vna sola misura,e pure è verissimo; & hà questa verità così chiara i riscontri nell' esperienza, che è cosa da stupire! Et io per piena sodisfazzione di quelli, quali non potendo restar capaci delle sottili dimostrazioni, desiderano chiarirsi con i fatti, e veder con gli occhi corporali,e toccar colle mani, doue non arriui l' intelletto, e la ragione; voglio aggiunger quì vn'altro modo assai facile di ridurre tutti ad vna esperienza, la quale si può fare in piccolo, in grande,& in grandissimo,del quale io mi seruo frequentemente con marauiglia di chi lo vede.

Io hò preparato 100. sifoni,ò vogliam dir canne ritorte, tutte eguali,e postele al labbro d'vn vaso, nel quale si mantiene l'acqua con vn' istesso liuello (ò lauorino tutte le canne, ò qualsiuoglia numero di loro) collocate le bocche, dalle quali esce l'acqua,tutte al medesimo liuello parallelo all'orizonte, ma più basso di liuello dell'acqua del vaso, e raccolta tutta l'acqua cadente da i sifoni in vn' altro vaso più basso, l'hò fatta scorrere per vn Canale, inchinando in modo, che mancando l'acqua da i sifoni,

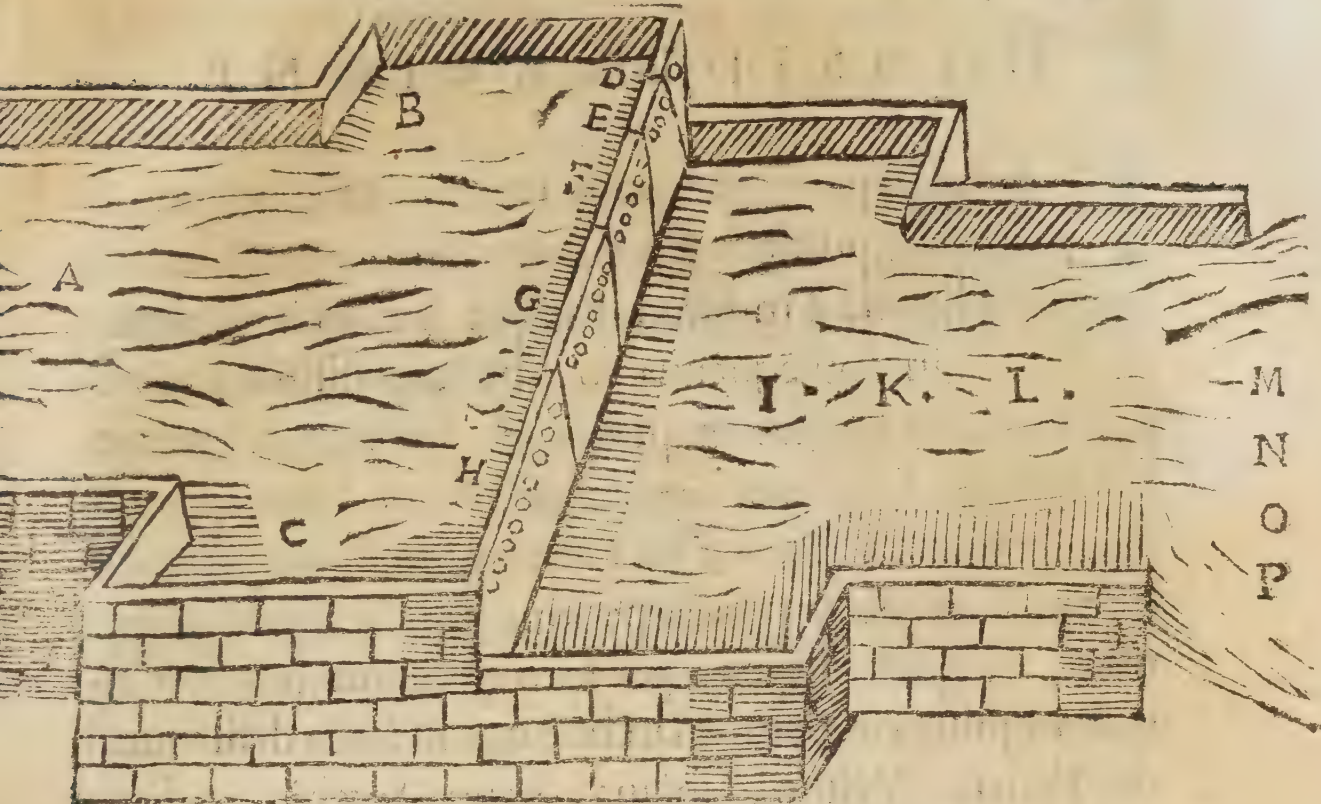
il

il Canale rimane affatto senz' acqua asciutto.

E fatto questo, misurai l' altezza viua del Canale diligentemente, e poi lo diuisi in 10. parti eguali precisamẽte, e facendo leuare via 19. di quelli sifoni, in modo, che il Canale non scorreua acqua, se non di 81. di quei sifoni, di nuouo osseruai l'altezza viua dell'acqua nel medesimo sito osseruato di prima, trouai che l'altezza sua era scemata la decima parte precisamente di tutta la sua prima altezza, e così seguitando à leuare 17. altri sifoni, l'altezza era pure scemata $\frac{1}{10}$ di tutta la prima sua altezza viua, e prouando à leuare 15. sifoni, poi 13. poi 11. e poi 9. e poi 7. poi 5. e poi 3., sempre in queste diuersioni fatte ordinatamente, come si è detto, ne seguiua ogni sbassamento di $\frac{1}{10}$ di tutta l'altezza.

E qui fù cosa degna d'esser osseruata, che crescendo l' acqua per detto Canale, la sua altezza viua era diuersa in diuersi siti del Canale, cioè sempre minori, quanto più s'auuicinaua alla sboccatura, con tutto ciò lo sbassamento seguiua in tutti i luoghi proporzionatamente, cioè in tutti i siti scemaua la prima parte dell' altezza di quel sito; e di più vsciua l'acqua dal Canale sparsa in campo più largo, dal quale pure hauendo diuersi esiti, e bocche, in ogni modo, ancora in quella larghezza le altezze viue s' andauano variando, e mutando colle medesime proporzioni. Ne quì mi fermai nell' osseruazione, mà sendo scemata l' acqua, che vsciua da' sifoni, e rimastone vn solo, che gettaua acqua, osseruai l'altezza viua, che faceua ne' sopradetti siti (la quale era pure vn $\frac{1}{10}$ di tutta la pri-

prima altezza) aggiunſi all' acqua di quel ſifone l'acqua di trè altri ſifoni, ſi che tutta l'acqua era di 4. ſifoni, & in cõſequenza quadrupla della prima acqua, ma l'altezza viua era ſolamẽte il doppio, & aggiungendo cinque ſifoni l'altezza viua ſi fece tripla, e con aggiungere ſette ſifoni, l'altezza creſceua il quadruplo, e così coll' aggiunta di 9. creſceua il quintuplo, e coll'aggiunta di 11. creſceua il ſeſtuplo, e coll' aggiunta di 13. creſceua il ſettuplo, e coll'aggiungere di 15. l'ottuplo, e coll' aggiungere di 17. il nonuplo, e finalmente aggiungendo 19. ſifoni, ſi che tutta l'acqua era centupla dell'acqua d'vn ſifone ſolo; in ogni modo l'altezza viua di tutta queſt' acqua era ſolamente decupla della prima altezza congiunta dall'acqua, che vſciua da vn ſolo ſifone.

Per più chiara intelligenza del tutto hò fatta la ſeguente figura, nella quale habbiamo la bocca A, che mantiene l'acqua del Vaſo B C nell' iſteſſo liuello, ancorche di continuo eſca: al labbro del Vaſo ſono poſti 25. ſifoni, e ſe ne poſſono mettere molto più, diuiſi in cinque Claſsi D E F G H, che ſono la prima D di vn ſolo ſifone, la ſeconda E di 3. ſifoni la terza F di 5. la quarta G di 7. la quinta H di 9. e ſi può intendere la ſeſta di 11. la ſettima di 13. ſifoni, e così le altre Claſſi continenti tutti in numeri diſpari, cõſeguenti, di mano in mano (noi ſiamo contenti di rappreſentare nella figura ſolamente le 5 dette Claſſi, per fuggire la cõfuſione) l'acqua raccolta D E F G H, la quale ſcorre per il Canale I K L, e trabbocca nella larghezza M N O P, e tanto baſti per eſplicazione di queſta eſperienza. PRO-

PROPOS. V. PROBLEMA III.

DAto qualſiuoglia fiume di qualſiuoglia grandezza eſaminare la quantità dell' acqua, che ſcorre per il fiume in vn detto tempo. Dalle coſe dette di ſopra nelli dui primi Problemi precedenti, potremo riſoluere ancora queſto, che hora habbiamo per le mani, e ciò ſi farà con diuertire prima dal Fiume grande vn canale groſſo miſurabile, come s'inſegna nel ſecondo Problema, & oſſeruare lo sbaſſamento del Fiume, cagionato dalla diuerſione del Canale, e ritrouare la proporzione, che hà l'acqua del Canale à quella del Fiume, e poi ſi miſuri l'acqua del Canale, per il ſecondo Problema, e s'operi, come ſopra, che ſi hauerà l'intento.

CON-

CONSIDERAZIONE.

E Se bene pare, che possa riuscire difficilmente, e quasi impossibile seruirsi del numero Regolatore, quando s'hauerà à misurare l'acqua di qualche Fiume grosso, & in consequenza sarebbe impossibile, ouero difficilissimo ridurre in prattica la Teorica del primo Problema. Contuttociò direi, che simili concetti grandi di misurare l'acqua d'vn Fiume grosso, non deuano cascare in mente se non di persone grandi, Principi potenti, alli quali s'aspetta per loro graui interessi fare simili inquisizioni, come sarebbe quì in Italia delli Fiumi del Teuere, Velino, Chiana, Arno, Serchio, Adice, ne' quali pare veramente difficile applicare il Regolatore per ritrouare in retto l'altezza viua del Fiume, mà perche in simili occorrenze alle volte tornarebbe il conto far qualche spesa, per venire in esatta, e vera cognizione della quantità dell'acqua, che porta quel Fiume, la qual cognizione si farebbe per sfuggire forse poi altre spese maggiori, che si farebbero spesso vanaméte, e non sarebbe l'origine de' disgusti, che nascono alle volte anco trà i medesimi Principi; Per tanto stimo, che sarà bene mostrare ancora il modo di seruirsi del Regolatore in questi Fiumi grandi, ne' quali se noi apriremo bene gli occhi, ne ritroueremo de' belli, e fatti senz'altra spesa, e fatica, che bastaranno al nostro bisogno.

Imperoche sopra simili Fiumi si fanno delle Trauer-

se,

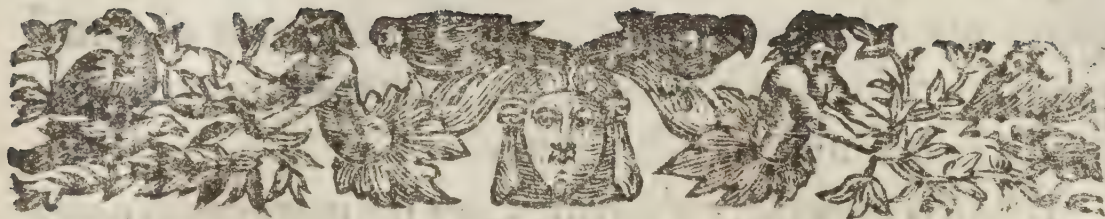
ſe, ouero ſteccate di fabbrica, per fare rialzare lacque, e diuertirle in ſeruizio de' Molini, ò altro. Hora in tali caſi baſta accomodare alli due eſtremi delle ſteccate due Pilaſtri, ò di legno, ò di fabbrica, quali con il fondo della ſteccata fermino il noſtro Regolatore, con il quale potremo fare la noſtr' Opera deſiderata, anzi il Canale iſteſſo diuertito ſeruirà sẽza fare altra diuerſione, ne vnione; Et in ſomma quando i negozij vengano maneggiati da perſona di giudicio, ſi potranno ancora valere di altri modi, e partiti ſecondo l'occaſioni, delle quali ſarebbe troppo longo il trattare, e però baſterà queſto poco, che ſi è accennato.

CONSIDERAZIONE II.

DAlle coſe dichiarate, ſe ſaranno ben inteſe caueranno molti commodi, & vtili, non ſolo nel diuidere l'acque correnti per gl'infiniti vſi, che hanno nel far lauorare Macine di Molini, Cartiere, Fabbriche, Polueri d'Archibugi, Piſte di Riſo, Ferriere, Macine da Olio, di Mortella, Seghe di Legnami, Concie di Pelli, Gualche, Filatoij, & altri ſimili edificij. Mà ancora d'ordinar Canali nauigabili, diuertire Fiumi, e Canali d'acque per terminare le grandezze de i Condotti per fontane; Nelle quali occorrenze ſi fanno errori grandi con perdite di groſſe ſpeſe, non eſsendo alle volte ſufficienti i Canali, & i Condotti fatti à portar l'acque deſtinate, & alle volte facendoſi maggiori del biſogno, quali diſordi-

ni ſaranno fuggiti, ſe l'Ingegniero inſtrutto delle ſopradette coſe, e quando s'aggiungeſse à queſte notizie la cognizione della Filoſofia, e Matematica, conforme à quello, che altamente hà penetrato il Sig. Galileo, e dopo lui paſsando più oltre il Sig. Euangeliſta Torricelli Matematico del Sereniſsimo Gran Duca di Toſcana, il quale ſottilmente, e marauiglioſamente tutta queſta materia del Moto, hò trattato all'hora ſi verrebbe in notizia di notizie particolari curioſe nelle Teoriche, & vtiliſsime nelle prattiche, che giornalmente occorranno in queſte materie.

E per moſtrare in fatti di quant' vtilità ſiano queſte notizie, hò ſtimato bene inſerire in queſto luogo le conſiderazioni fatte da mè ſopra la Laguna di Venezia, e rappreſentare in pieno coll'eſperienza dell'anno paſsato 1641. eſsendo Doge della predetta Repub. il Sereniſs. Erizzo. Ritrouandomi dunque à Venezia in detto anno, fui ricercato dall'Illuſtriſs. & Eccellentiſs. Sig. Gio. Baſadonna Senatore di gran merito, e valore, che io doueſsi dire ingenuamente il mio parere intorno allo ſtato della Laguna di Venezia, e doppo hauer trattato con Sua Eccellenza più volte, finalmente hebbi ordine di diſtendere il tutto in ſcrittura, qual hauendola poi letta priuatamente, il medeſimo Signore ne diede parte ancora priuatamente al Sereniſsimo Principe, & hebbi ordine di rappreſentarla à pieno Collegio, come feci del Meſe di Maggio, l'anno medeſimo, e fù come ſegue.

CON-

CONSIDERAZIONI

Intorno alla Laguna di Venezia

DI D. BENEDETTO CASTELLI

Abbate di S. Benedetto Aloiſio, e Matematico

DI N. S. PAPA VRBANO VIII.

Profeſsore nello Studio di Roma.

ANcorche vna ſola ſia la cagione principale, dalla quale per mio parere ſi minaccia rouina irreparabile alla Laguna di Venezia nel preſente ſtato, nel quale ſi ritroua. Con tuttociò mi pare, che ſi poſsano conſiderare due capi; E queſta conſiderazione per auuentura ci potria ſeruire per facilità, & eſplicazione de' rimedij opportuni, nõ già per rendere aſsolutamente immutabile, & eterno lo ſtato delle coſe, impreſa impoſsibile, & in tutto quello, che hauendo hauuto qualche principio deue ancora neceſsariamente hauere il ſuo fine; mà al-

meno per allungare molte, e molte centinaia d' anni il pericolo: e forse in tanto si potrebbe colla mutazione istessa incontrare più felice stato.

Io dico dunque, ch' in due Capi mi pare, che si possa considerare il presente disordine, vno è il notabilissimo scoprimento di terreno, che si osserua in tempo di acqua bassa, la qual cosa, oltre al difficultare la Nauigazione per la Laguna, & anco per gli Canali viene parimente à minacciare vn' altro danno, e disordine degno di grandissima considerazione, il quale è che riscaldando il Sole quel fango, massimamente in tempi di caldi estiui, ne solleua i vapori, e spirazioni, e deffluuij putrefatti, e perniciosi, i quali infettano l' aria, e potrebbono rendere la Città inhabitabile.

Il secondo capo è l' interrimento grande, che si và facendo de i Porti, massimamente di Venezia à Malamoco, intorno alle quali materie anderò toccando in generale alcuni punti, e poi mi ridurrò alle cose più particolari, & importanti.

E prima dico, che reputo totalmente impossibile fare operazione nessuna, per vtile, che sia, che non porti seco ancora qualche danno, e però deuesi molto bene bilanciare l' vtile, & il danno, e poi abbracciare il men dannoso partito.

Secondariamente metto in considerazione, che lo scoprirsi tanto notabilmente il terreno, e fanghi, è seguito da non molto tempo in quà, per quanto io vado intendendo da' Vecchi, che hanno memoria delle cose da cin-

cinquanta anni à dietro; la qual cosa stando vera, come mi pare verissima, parebbe, che non fusse se non bene ridurre le cose à quel termine, che erano prima (deponendo ogni affetto, ò passione, che gli animi adulando se medesimi hauessero concetto intorno alle proprie deliberazioni) ò almeno sarà necessario consultare prestamente il tutto.

Terzo, stimo, che sia necessario pōderare, se dal sudetto scoprimēto di terreno, segua, che solamēte il terreno si rialzi, come si pensa da tutti communemente, senza cōtrouersia; ouero se l'acque si siano sbassate, e mancate; ò pure se procede dall'vna, e dall'altra cagione, e quì occorrerebbe sapere qual parte le dette raggioni possono hauere separatamente pure nel sudetto effetto. Perche nel primo caso, quando il terreno fusse inalzato, bisognarebbe pensare allo scauamento, e cauamento; Ma se l'acque fussero mancate, ò sbassate, credo, che sarebbe necessarissimo rimetterle, & alzarle; e se anco le ragioni cospirassero all'effetto, bisognarebbe respettiuamente rimediare; Et io per me stimo, che lo scoprirsi tanto notabilmente in tempo di acque basse tante secche, procede principalmente dal mancamento, e sbassamento dell'acque, la qual cosa si può dire risolutamente, che non habbia bisogno d'altra proua poiche effettiuamente è stata diuertita la Brenta, qual prima scaricaua la sua acqua nella Laguna.

Quanto all'altro punto dell'Interrimento de' Porti, io tengo, che tutto proceda dalla furia del Mare, quale

alle

alle volte agitato da' venti, maſsimamente in tempo d'acque creſcenti, và ſolleuando dal ſuo profondo moli immenſe d'arene, traſportandole col fluſſo, e coll'impeto dell'onde dentro la Laguna, e nõ hauendo dalla parte di eſſa forza di corrente, che le ſolleui, e baſti portarle fuori, calano al fondo, che così riempiono i Porti. E che così proceda queſt' effetto, ne habbiamo frequentiſsime eſperienze, lungo le ſpiaggie del Mare; Et io hò oſſeruato in Toſcana, nella Spiaggia Romana, e nel Regno di Napoli, che quando vn Fiume sbocca in Mare, ſempre nel Mare iſteſſo ſi ritroua nella sboccatura quaſi come vna mezza Luna, ouero vn trincierone di radunata d'arena ſotto l'acqua aſsai più alta, che il rimanente della Spiaggia, & è chiamata in Toſcana il Cauallo; E quà in Venezia lo Scanto; il quale vien tagliato dalla corrente del Fiume, hora dalla banda deſtra hora dalla ſiniſtra, & alle volte nel mezzo, ſecondo che ſpirano i venti verſo quel ſito. Et vna ſimiliſsima operazione hò oſſeruato in certi foſſetti d'acque longo il Lago di Bolſena, non con altra difficoltà, che dal picciolo al grande.

Hora chi conſidera bene queſt' effetto, vede manifeſtamente, che non procede da altro, che dal contrario contraſto della corrente del Fiume coll' impeto dell'onde Marine, poiche quella gran copia d'arena, che di continuo il Mare rigetta al Lito, viene battuta nel mare dalla corrente del Fiume, & in quel ſito, nel quale quei due impedimenti ſi pareggiano, ſi raduna ſotto l' acqua l'arena, e ſi fà quel trincierone, ouero Cauallo; il quale ſe il Fiume

me porterà acqua, e di considerazione, verrà da quello tagliata, e rotta, hora in questa parte, hora in quella, come si è detto, secondo, che il vento spira; e per quel Canale poi sogliono sboccare i Vascelli di Mare, e ricouerarsi nel Fiume, come in vn Porto; Ma se l'acqua del Fiume non sarà continua, ò sarà debile, in tal caso la forza del Vento Marino porta tanta quantità d'arena nella bocca del Porto, e del Fiume, che lo serra affatto; E di quì si vedono poi lungo il Mare moltissimi Laghi, e Stagni, i quali in certi tempi dell'anno abbondano d'acque, e gli Stagni rompono quella Chiusa, e sfoganoin Mare.

Hora è necessario fare simil considerazione ancora ne i nostri Porti di Venetia, Malamocco, Bondolo, e Chiozza, quali in vn certo modo non sono altro, che sboccature, & apriture del Lito, che separa la Laguna dal Mare viuo, e però io stimo, che se l'acque nella Laguna fossero abbondanti, hauerebbono forza di aprire bene, e con gran forza le Bocche de i Porti, mà mancando l'acqua nella Laguna, in tal caso il Mare porterà senza contrasto tanto corpo d'arena ne i Porti, che, se non gli serrerà affatto, li renderà almeno inutili, & impratticabili alle Barche, e Vascelli grossi.

Moltissime altre Considerazioni si potrebbono fare intorno à questi due Capi dell'Interrimento de i Porti, e dello scoprimento de i Fanghi nelle Lagune, mà ci basterà hauer toccato tanto per poter discorrere dell'operazioni intorno a i remedij opportuni.

Auanti però, che io venga à proporre il mio pensiero,

dico

dico, che io sò benissimo, che la proposta mia in prima faccia parerà assurda, & inconueniente, e però sarà forse come tale ributtata dalla maggior parte; tanto più, che viene ad essere direttamente contraria à quel che sin' hora si è operato, e per quanto intendo si disegna operare, & io non son tanto affezzionato alle mie opinioni, che non consideri molto bene quello, che da altri può esser giudicato; Mà sia come si voglia, deuo dire liberamente il mio sentimento, e poi lascierò, che più sani di mè considerato, che haueranno bene le mie ragioni, giudichino, e deliberino del *quid agendum*; E quando mi si pronunziarà la sentenza contro, appello al Tribunale gratissimo, & inesorabile della Natura, la quale non curandosi punto di compiacere nè à questo, nè à quello, sarà sempre puntuale, & inuiolata esecutrice de' suoi eterni decreti, contra de' quali non haueranno mai forza di ribellare le deliberazioni humane, nè i vani desiderij nostri. Soggiunsi in voce quello, che segue.

Metta pure la Serenità Vostra parte in questo Eccelso Collegio, e lo faccia confermare in Pregadi à tutti i voti, che i Venti non spirino, che il Mare non ondeggi, che i Fiumi non corrano; i Venti saranno sempre sordi, il Mare sarà costante nell'incostanza sua, li Fiumi ostinatissimi, e questi saranno i miei giudici, & alla lor decisione mi rimetto.

Dalle cose dette mi par che resti assai chiaro, e manifesto quello, che nel principio di questo discorso ne accennai, cioè, che tutto il disordine, ancorche sia stato di-

uiso

uiſo in due capi, nello ſcoprimento del Terreno, e dell'-Interrimento de' Porti, in ogni modo con vn ſolo rimedio aggiunto, e per quanto io ſtimo aſſai facile, ſarà leuato il tutto; E queſto è, che ſi rimetta più acqua, che ſi può nelle Lagune, e particolarmēte dalle parti ſuperiori di Venezia, hauendo riguardo, che l'acqua ſia men torbida che ſia poſſibile. E che queſto ſia il vero, e real rimedio de i precedenti diſordini, è manifeſto; Impercioche nel paſſare, che farà queſt'acqua per le Lagune, da per ſe ſteſſa anderà ſcaricando li Canali in varie parti di eſſa ſecondo le correnti, che anderà acquiſtando, e così ſparſa per la Laguna manterrà l'acque nella medeſima, e ne' Canali aſſai più alte, come prouerò più abbaſſo, coſa che renderà commoda la nauigazione; e quello, che più è di gran momento nel noſtro negozio, reſteranno ſempre coperti quei Fanghi, che hora in tempo d'acque baſſe ſi ſcoprono, in modo, che ſarà rimediato ancora alla putrefazione dell' aria; E finalmente douendo ſempre ſgorgare fuori nel Mare per i Porti tutta queſta copia d'acqua, non hò dubbio, che gli manterrà ſcauati i fondi; E che queſti effetti deuano ſeguire, pare, che la Natura iſteſſa lo perſuada, reſtando ſolo vna difficultà grande, ſe veramente quella copia d'acqua, che ſarà condotta nella Laguna, poſſa eſſer ſufficiēte à rialzare l'acque tanto che poſſano mātenere coperti i Fāghi, e facilitare la nauigazione, che douerebbe eſſer almeno ½ braccio incirca; E veramente pare così à primo aſpetto, che ſia impoſſibile, che l'acqua ſola della Brenta meſſa nella Laguna, e

ſopra di eſſa ſparſa, poſſa conieturare così ſegnalata altezza d'acqua, e per confermare più le difficultà ſi potrebbe dire, riducendo la ragione al calcolo, che quando la Brenta fuſſe larga quaranta braccia, & alta $2\frac{1}{2}$, e la larghezza della Laguna fuſſe $\frac{m}{20}$ braccia, parebbe neceſſario, che l'altezza dell' acqua della Brenta, ſparſa, e diſteſa frà la Laguna non fuſſe ſe non $\frac{1}{200}$ di braccio di altezza impercettibile, e che non ſarebbe di niuno momento al noſtro biſogno, anzi di più eſſendo veriſſimo, che la Brenta viene aſſai torbida, e carica, queſto cagionarebbe danno grandiſſimo, riempiendo, e reſtringendo la Laguna, e per tanto queſto rimedio deue eſſere come perniccioſiſſimo totalmente eſcluſo, e condennato.

Io quì confeſſo, che ſono arreſtato dalla forma dell'Argomento, quaſi conuinto in modo, che non ardiſco di più dire, e di aprire la bocca in queſta materia; ma la forza iſteſsa dell' Argomento, come fondato ſopra i mezzi del Calcolo Geometrico, & Aritmetico, mi hà aperto la ſtrada à ſcoprire vn ſottiliſsimo inganno, il quale nel medeſimo argomento ſi ritroua, qual' inganno ſono per manifeſtare à qualſiuoglia, che habbia qualche principio Geometrico, & Aritmetico; e ſi come è impoſſibile, che ſimile argomẽto vẽga introdotto ſe nõ da quelli, quali hanno guſto di queſte vtiliſſime, e neceſsariſsime ſcienze in cotali materie; e così io non pretendo di farmi intendere ſe non da i medeſimi, à i quali farò toccare cõ mani tanto chiaramente, che più non ſi può deſiderare, l'errore, e l'inganno, nel quale ſi ſono auuiluppati, e tuttauia

tauia s'inuiluppano quelli antichi, e moderni, che hanno in qualche modo ancora trattata questa materia di contemplare la misura, e quantità dell' acque, che si muouono; Et è tanta la stima, che io fò di quello, che sono per dire hora intorno à questo particolare, che mi contento, che sia messo à monte tutto il restante del mio discorso, purche sia perfettamente inteso quello, che da quì auanti sono per proporre, stimandolo io, e conoscendolo per vn cardine principale, sopra del quale sia fondato tutto quello che si può dire di buono, e di bello in questo proposito. Gli altri discorsi possono hauere sembiante d'esser probabili, mà questo ferisce il punto talmente, quanto si può desiderare, arriuando al sommo de gli altri gradi di certezza.

Io, come rappresentai al Ser.mo Principe, & all'Ecc.mo Magistrato de gl' Ill.mi Sauij dell'Acque, hò scritto 17. anni sono vn trattato della misura dell'acque che si muouono, nel quale geometricamente dimostro, e spiego questa materia, e quelli, che haueranno inteso bene il fondamento del mio discorso, resteranno cōpitamente sodisfatti di quello, che sono hora per rappresentare Mà acciò che riesca più facile il tutto esplicarò più breuemente, e spiegarò quel tanto, che nel discorso hò dimostrato, che sarà bastante al proposito nostro; E quando ciò non bastasse, habbiamo sempre l'esperienza di mezzo facilissima, e di pochissima spesa, che può chiarire il tutto. E più voglio prendere ardire di affermare, che quando bene non si facesse di presente deliberazione nessuna, intor-

no à questo negozio, conforme al mio parere; In ogni modo si farà vna volta ne' tempi auuenire, ouero non si facendo, le cose anderanno di male in peggio.

Per più chiara intelligenza dunque deuesi sapere, che douendosi, come vniuersalmente si vsa misurare l'acque d'vn Fiume, si prende la sua larghezza, e la sua profondità, e moltiplicate queste due dimensioni insieme, si dice il prodotto esser la quantità di quel fiume, come per esempio, se vn fiume sarà 100. piedi largo, e 20. piedi alto, si dirà, che quel fiume, e 2000. piedi di acqua, e così se vn fosso sarà 15. piedi largo, e 5. piedi alto, questo tal fosso essere 75. piedi d'acqua; E questo modo di misurare l'acqua corrente è stato adoperato da gli antichi, e da' moderni, non con altra differenza, se non che alcuni si sono seruiti del Piede, altri del Palmo, altri del Braccio, & altri di altre misure.

Hora perche io nell'osseruare quest'acque, che si muouono, ritrouauo frequentemente, che la medesima acqua del medesimo Fiume, era in alcuni siti del suo Alueo assai grossa, & in altri assai minore, nõ arriuando tal volta alla ventesima parte, nè alla cẽtesima di quello, che in altri siti si dimostraua, però questa maniera volgare di misurare l'acque che si muouono, come quelle, che non mi daua vna certa, e stabile misura, e quantità d'acqua; mi cominciò meritamente ad esser sospetta, per difficultosa, e mancheuole, essendo sempre varia, e douendo all'incontro la misura essere sempre determinata, & vna, e però scritto che *Pondus, & Pondus,* misura, e

mi-

misura, *vtrumq; abominabile est apud Deum*. Exod. Io consideraua, che nel Territorio di Brescia mia Patria, & in altri luoghi, doue si diuidono l'acque per adacquar le Campagne, con simil modo di misurarle si faceuano errori grauissimi, & importantissimi con graui pregiudizij al publico, e priuato, nõ intendendosi mai nè da chi vende, nè da chi compra la quantità vera di quello, che si vende, e si compra; Poiche l'istessa misura d'vn Quadretto, come si costuma in quelle parti, assegnato ad vn particolare, portaua più acqua alle volte il doppio, e triplo di quello, che faceua la medesima misura di vn Quadretto assegnato ad vn'altro; La qual cosa viene poi ad essere il medesimo disordine, come se la misura colla quale si vende, e si compra il vino, ouero l'Olio, importasse due, ò tre volte più vino, ò olio in vna occasione, che in vn'altra: Hora questa considerazione mi suegliò la mente, e la curiosità all'inuestigazione della vera misura dell'Acque Correnti; E finalmente coll'occasione d'vn importantissimo negozio, che hebbi per le mani alcuni anni sono con grande applicazione di mente, e colla sicura scorta della Geometria, scoprij l'inganno, il quale era, che sendo noi sul maneggio d'inuestigar la misura dell'acque, che si muouono ci seruiamo di due dimensioni sole, cioè della larghezza, e profondità, non tenendo conto alcuno della lunghezza; E pure essendo l'acqua, benche corrente, corpo, è necessario per formar concetto della sua quantità, in relazione ad vn'altra, tener conto di tutte tre le dimensioni, cioè della lunghezza, larghezza, e profondità.

Quì

Quì mi è stata mossa vna difficoltà in difesa del modo ordinario di misurare l'acque, che si muouono contro quello, che di sopra hò considerato, e proposto; e mi fù detto; E' vero, che nel misurare vn corpo, che stia fermo, si deuono prendere tutte trè le dimensioni; ma nel misurare il corpo, che continuamente si muoue come è l'acqua, la cosa non camina del pari; Imperoche non si può hauer la lunghezza, essendo la lunghezza dell'acqua, che si muoue infinita, come quella, che non finisce mai di scorrere, & in conseguenza è incomprensibile dall' intelletto humano, e però con ragione, anzi con necessità vien tralasciata.

Per risposta di questo; dico, che nel sudetto discorso, si deuono considerare due cose distintamente. La prima, se sia possibile formar concetto nessuno della quantità del corpo dell'acqua con due dimensioni sole; E la seconda, se si possa poi ritrouare questa lunghezza; Quanto alla prima io sò molto bene sicuro, che nissuno per grandissimo ingegno, che sia, potrà mai promettere di formar concetto della quantità del corpo dell'acqua, senza la terza dimensione della lunghezza, e per questo torno à replicare, che la misura volgare di misurare l'acqua corrente è vana, e frustratoria. Stabilito questo punto; vengo al secondo, che è, se si possa misurare la terza dimensione della lunghezza; E dico, che se vno volesse sapere tutta la lunghezza dell'acqua di vna fontana, ouero d'vn fiume, per venire in cognitione, della quantità di tutta l'acqua, li riuscirebbe impresa impossibile, anzi

il ſaperla non ſeruirebbe; Ma ſe altri voleſſe ſapere quant' acqua porta vna Fontana, ouero vn Fiume in vn determinato tempo d'vn'hora, d'vn giorno, ò di vn meſe, &c. dico, che è poſsibiliſsimo, & vtiliſsima inquiſizione, per l'innumerabili vtilità, che ſe ne poſsono cauare, importando molto ſapere quant' acqua porta vn Canale d'acqua in vn dato tempo; & io l'hò moſtrato di ſopra nel principio di queſto Libro, e di queſto noi habbiamo di biſogno nel negozio della Laguna per poter determinare quanta ſarà l'altezza della Brenta, ſparſa ſopra la Laguna, peroche date le trè dimenſioni d'vn corpo, è noto il corpo, e data la quantità d'vn corpo; ſe ſaranno due dimēſioni ſole, ſarà nota la terza; Così internādomi io più, e più in queſta conſiderazione, ritrouai, che la velocità del corſo dell'acqua può eſſer maggiore, e minore cento volte più in vna parte del ſuo corſo, che nell'altra; E però, ſe ben fuſsero ſtate due bocche d'acque eguali di grandezza, in ogni modo potea naſcer caſo, che vna ſcaricaſse cento, e mille volte più acqua che l'altra, e queſto ſarebbe ſtato quando l'acqua per vna bocca fuſse corſa cento, e mille volte più veloce, che l'altra, poiche ſarebbe ſtato il medeſimo, che dire, che ſia ſtata cento, e mille volte più longa la più veloce, che la tarda, & à queſto modo ſcoperſi, che à tener conto della velocità, ſi veniua à tener conto della lunghezza.

E per tanto è manifeſto, che quando due bocche ſcaricano la medeſima quantità d'acqua in tempo eguale, con diſuguale velocità, è neceſſario, che la bocca meno

ve-

veloce ſia tanto maggiore della più veloce, quanto la più veloce ſupera di velocità la meno veloce, come per eſempio.

Se due Fiumi portaſſero egual quantità d'acqua in tempi eguali, mà che vno di loro fuſſe più veloce dell'altro quattro volte, ſarebbe neceſſario, che il più tardo fuſſe quattro volte più groſſo; E perche il medeſimo Fiume in qualſiuoglia ſua parte ſempre ſcarica la medeſima quantità d acqua in tempi eguali (come ſi dimoſtra nella prima Propoſizione del primo Libro della Miſura dell'Acque Correnti) mà non già corre per tutto colla medeſima velocità; di qui è, che le miſure volgari dell'iſteſſo Fiume in diuerſe parti del ſuo Alueo ſono ſempre diuerſe, in modo, che ſe vn Fiume caminando per il ſuo Alueo, haueſse velocità tale, che faceſse 100. braccia nello ſpazio di $\frac{1}{20}$ d'hora, e poi l'iſteſſo Fiume ſi riduceſſe à tanta tardità di moto, che nel medeſimo tempo non faceſſe ſe non vn braccio, ſarebbe neceſſario, che quel tal Fiume diuentaſſe 100. volte più groſſo in quel ſito, doue fuſse ritardato, dico 100. volte più di quello, che era nel ſito, doue era più veloce; E tenghiſi bene in mente, che queſto punto bene inteſo ci aprirà l'intelletto à ſcoprire moltiſſimi accidenti degni da ſaperſi; Mà per hora baſterà ſolamente hauer dichiarato quello, che fà al propoſito noſtro, rimettendo gl'ingegni capaci, e ſtudioſi allo ſtudio del ſudetto mio Trattato, perche ci troueranno l'vtile, e la dilettazione congiunti inſieme.

Applicando hora tutto il noſtro principale intendimen-

men-

mento; dico, che dalle cose dichiarate, è manifesto, che se la Brenta fosse larga 40. braccia, & alta 2 $\frac{1}{2}$ in qualche parte del suo Alueo, e che poi riducendosi la medesima acqua della Brenta nella Laguna, e passando per essa al Mare, perdesse tanto di velocità, che non facesse se non vn braccio nel tempo, nel quale mentre era nel suo Alueo nel sito sopradetto ne faceua braccia 100. sarebbe necessario, d'assoluta necessità, che crescendo di misura ingrossasse cento volte più, e però se noi supporremo, che la Laguna sia 20000. braccia, la Brēta, che già si suppone nel suo Alueo 100. braccia, ridotta nella Laguna, saria 100. volte 100. braccia, cioè sarà $\frac{m}{10}$ braccia di grossezza, & in consequenza sarà alta mezzo braccio, cioè $\frac{100}{200}$ di braccio, e non $\frac{1}{200}$ di braccio, come si concludeua ne gl'argomenti.

Hor vedesi in quanto grand' errore, che è di 99. per 100. si casca per nō intendere bene la vera quantità dell'acqua corrente, la quale ben intesa poi si apre la strada sicura di poter direttamente giudicare intorno à questo grauissimo negozio.

E per tanto, stante quello, che si è dimostrato, io dico, che inclinarei grandemēte, à deliberare (se toccasse à me) che si rimettesse di nuouo la Brenta nella Laguna, perche essendo euidentissimo, che la Brenta nell'Alueo della Bocca è molto più veloce, che la Brenta ridotta nella Laguna, nè seguirà di sicuro, che la grossezza dell'acqua della Brenta nella Laguna, sarà tanto maggiore di quello, che è la Brenta nella Brenta; quanto la Brenta nella Bren-

ta è più veloce, che la Brenta nella Laguna.

Dalla qual operazione ne ſeguirà prima che la Laguna ripiena, e ricca di queſt' acque, ſarà più nauigabile, e pratticabile, di quello, che ſi troua nel preſente.

2 Colla corrente di queſt' acque, i Canali s'anderanno ſcauando, e ſi manteranno ſcauati di mano in mano.

3 Non ſi ſcopriranno in tempi d'acque baſſe tante ſecche, e fanghi, come ſi ſcoprono.

4 L'aria ſi renderà più ſalubre, poiche non ſarà così infetta da' vapori putrefatti, e ſolleuati dal Sole, mentre quei fanghi ſtaranno coperti dall'acque.

5 Finalmente nella corrente di queſte vantaggioſe acque, che deuono vſcire dalla Laguna nel Mare, oltre à quelle del fluſso, e refluſso, li Porti ſi manteranno ſcauati, e fondi; E queſto è quanto per hora potrò rappreſentare intorno à queſto grauiſsimo negozio, rimettendomi ſempre à più ſano parere.

Della ſopradetta ſcrittura diedi parte à Venezia in pieno Collegio, la leſſi tutta, e fù ſentita con grandiſsima attenzione, vltimamente la preſentai al Sereniſsimo; ne laſciai alcune copie à diuerſi Senatori, e mi licentiai, promettendo di applicare con tutto l'animo le mie fatiche cõ replicati ſtudj in ſeruizio publico, e ſe mi fuſsero venute in mente altre coſe, promeſſi di ſpiegarle ſinceramente, e mi licentiai da S. Ser. e da quell' Eccelſo Conſeglio. Ritornato, che fui à Roma, come quello, che giorno, è notte andauo continuamente ruminando queſto negozio, mi venne in mente vn' altro concetto marauiglio-

glioso, & importantissimo, il quale con efficaci ragioni, confermate da accuratissime operazioni, ridussi, coll'aiuto di Dio, in netto, & in chiaro, benche la cosa in primo aspetto mi paresse strauagantissimo Paradosso, in ogni modo assicurato del tutto, ne scrissi all'Illustriss. & Eccellentiss. Sig. Gio. Basadonna, il quale doppo hauer considerata bene la mia scrittura, la portò in Collegio, e doppo, che quei Signori vi hebbero fatta per molti mesi matura considerazione, finalmente deliberarono di sospendere l'esecuzione della diuersione, che già haueuano deliberata di fare del Fiume Sile, e d'altri quattro Fiumi, che cascano ancora nella Laguna, cosa da me biasimata in questa seconda scrittura, come perniciosissima, e dannosa. La scrittura fù la seguente.

Seconda Parte aggiunta alla Considerazione intorno alla Laguna di Venezia.

SE il discorrer bene intorno alla verità delle cose, Serenissimo Principe, fusse come il portare pesi, doue vediamo, che cento Caualli portano maggior peso, che vn Cauallo solo, parrebbe, che si potesse far più stima dell'opinione di molti huomini, che d'vn solo; mà perche il discorrere, è più tosto simile al correre, che al portar pesi, doue si vede, che corre più vn Barbaro solo, che cento Frigioni; però io hò sempre stimato più vna

Conclusione maneggiata bene, e ben considerata da vn' intelletto ancorche solo, che le opinioni vulgari, e cõmuni, massimamente quando siamo in materie recondite, e difficili; anzi le opinioni in simili cose messe in Modello, e fabbricate da ignorantissimo, e stolidissimo volgo mi sono state sempre sospette di falsità, poiche gran marauiglia sarebbe, che in materie difficili il giudizio commune affrontassi il buono, il bello, & il vero. Di qui hò tenuto, e tengo in grandissima venerazione la somma del Gouerno della Serenissima, & eterna Republica di Venezia, la quale ancorche, per natura Republica, deua esser gouernata dal numero di più in ogni modo nelle materie difficili, sempre viene indrizzata dal giudizio pesato di pochi, e non giudicata alla cieca dalla moltitudine della Plebe. E' ben vero, che quello, che mette in campo Proposizioni lontane dalla capacità commune, corre gran risico di esser bene spesso senz' altro Processo, e cognizione di causa condennato; mà non per questo ne gl' importantissimi negozij si deue abbandonare la verità, ma sì bene si douerebbe spiegare, à suo luogo, e tempo con ogni chiarezza possibile, acciò bene intesa, e considerata venga poi in benefizio commune abbracciata.

Questo, che dico in generale, mi è souente interuenuto in moltissimi particolari, non solamente quando mi sono trattenuto nella semplice speculazione, ma ancora quando mi è occorso descendere alla prattica, & alle operazioni, e sà molto bene la Serenità Vostra quello, che

n' in-

n' interuenne l'Estate passata 1641. quando per obbedire al suo alto comandamento, rappresentai in pieno Collegio il mio sentimento intorno allo stato della Laguna di Venezia, che non mancando di quelli, che senza pur degnarsi d'intendermi, mà solo hauendo subodorato, e malamente appreso il mio pensiero, mi si voltarono acerbamente contro, e con modi aspri, e con scritture, e stampe piene di liuore mi lacerarono in premio della prontezza, che io mostrai in obbedire, e seruire; mà rimasi sopra misura consolato, e fauorito dal vedere, che tutti quei pochi, che si compiacquero sentirmi, restarono, ò persuasi affatto, che il mio pensiero fusse ben fondato, ò almeno sospesero il loro sauio giudizio sino à più matura considerazione. E pure di primo incontro mi occorre proporre cosa totalmente contraria all' opinione communissima inuecchiata, & all'opinioni, e deliberazioni fatte più di cento anni adietro. Mosso da queste cose, e per sodisfare ancora alla promessa, che feci all'hora di rappresentare quello d'auuantaggio, che mi fusse souuenuto intorno al medesimo negozio; hò risoluto di portare al Trono della Serenità Vostra vn' altro pensiero di non minore importanza, che forse in prima vista apparirà più strano Paradosso, mà poi ridotto al paragone, e cimento dell'Esperienza, riuscirà chiarissimo, & euidentissimo. Se ne sarà fatto conto, sì che resulti in benefizio de i felicissimi stati di Vostra Serenità; Io hauerò ottenuto il mio desiderio, & intento, quando che nò hauerò sodisfatto à me stesso, nè hauerò man-

ca-

cato all' obligo di ſuo fedeliſsimo ſeruo, e vaſſallo nato.

Quello, che propoſi a' meſi paſſati intorno all'importantiſsimo negozio della Laguna, benche toccaſſe ſolo eſpreſſamente il punto della diuerſione della Bocca della Laguna già fatta, e meſsa in eſecuzione in ogni modo ſi può ridurre, & intendere ancora alla diuerſione deliberata da farſi de gl'altri cinque fiumi, e del Sile in particolare.

Hora intorno à queſto m' occorre rappreſentare vn' accidente marauiglioſo, che s'incontra, quando ſi venga al fatto, il quale tengo per fermo, che ſarà di total ruina della Laguna di Venezia.

Io dico dunque, che col diuertir queſti 5. fiumi, che reſtano, quando bene la loro acqua, che ſcaricano di preſente nella Laguna, preſa tutta inſieme non fuſſe ſe non 4. parti delle cinque, che portaua già la Brenta ſola, in ogni modo lo sbaſſamento dell'acqua nella Laguna, che ſarà congionta in queſt' vltima diuerſione di quattro parti, che era tutta l'acqua, riuſcirà doppio di quello, che è ſeguito per la diuerſione della Brenta ſola, ancor che la Brenta ſola portaſſe cinque parti di quell'acqua, che i fiumi, che ſi deuono diuertire portano quattro: marauiglia veramente grande, e che hà totalmente dell'inueriſimile; poi che à ridurre in noto tutta queſta Propoſizione, è come il dire, che hauendo noi trè fiumi, che il primo ſcarichi cinque parti, in ſecondo trè, il terzo vna, e che dal leuare il primo nè ſia ſeguito vn tale sbaſsamento; dal leuare il ſecondo, nè debba ſeguire ancora altrettan-

to sbaſsamento; e finalmente dal leuare il terzo de bba sbaſsarſi l'acqua altrettanto, il che hà totalmente dell'impoſsibile; E pure è veriſsimo, & io oltre alla dimoſtrazione, che me lo perſuade, quale ſpiegarò à ſuo tẽpo, ne poſſo portar auanti a gli occhi eſperienza tale, che non potrà eſser negata da neſsuno, ancorche oſtinatamente; e farò vedere, e toccare con mano, che con leuare quattro parti ſole delle cinque, che ſaranno ſtate leuate, lo sbaſsamento rieſce doppio dello sbaſsamento ſeguito, con leuar prima le cinque ſolamente; la qual coſa ſendo vera, come è veriſsima ci farà conoſcere, quanto ſia per riuſcir pernicioſa queſta diuerſione di cinque fiumi, ſe ſarà meſſa in eſecuzione.

Da queſto poco, che hò accennato, e dal molto, che potrei dire, conſideri la Serenità Voſtra, con quanta circonſpezzione deue eſser maneggiato queſto negotio, e di quanta cognizione douerebbe eſser commendato quello, che voleſse ſeruir bene in queſte difficili materie.

Io per hora non hò ſpiegata la dimoſtrazione, nè meno hò propoſto il modo di fare l'eſperienza, che poſso fare in confirmazione di quanto hò detto, acciò che venẽdomi da chi che ſia ſtata raccolta la dimoſtrazione, e ſtroppiata l'eſperienza non ſegua poi che la verità non riſplenda con quella chiarezza, come farà quando ſarà leuata ogni caligine di difficoltà, & all'hora quando non ſi teneſse conto delle ragioni dà me addotte, e ſi chiudeſsero gl'occhi all'eſperienze, che ſenza ſpeſa, e danno ſi potranno fare, mi dichiaro, e mi proteſto, che ſeguiranno

ranno grandissimi danni alle Campagne di Terra ferma, si faranno spese enormi senza vtilità. La Laguna di sicuro si ridurrà quasi in secco, e si renderà impratticabile alla nauigazione con manifesto pericolo della corruzione dell'aria; E finalmente ne seguirà irreparabilmente il riempimento, e la perdita de' Porti di Venezia.

A di 20. Decembre 1641. diedi parte all'Eccellentissimo Basadonna di questa mia seconda considerazione, dandogliene copia con altre scritture, la quale hò voluto registrare, se bene pare, che non appartenga interamente al proposito nostro della Laguna.

Modo di esaminare le Torbide, che entrano, e rimangono nella Laguna di Venezia.

All'Eccellentiss. Sig. Gio. Basadonna.

DVe opposizioni principalissime vengono fatte alla mia opinione intorno alla Laguna di Venezia; vna fù quella, della quale si è trattato à longo nella prima mia Considerazione, cioè, che l'esser stata leuata la Brenta alla Laguna, non può esser stata cagione di notabile sbassamento all' acque nelle Lagune, come io pretendo, & in conseguenza, che rimetter di nuouo la Brenta nelle Lagune, l'abbassamento non sarebbe cosa di momento, poiche considerata l'acqua della Brenta, e la grand' ampiezza della Laguna

guna, ſopra della quale ſi deue ſpargere, e diſtendere l'acqua della Brenta, ſi troua, che l'alzamento rieſce inſenſibile.

La ſeconda oppoſizione fù, che la Brenta viene torbida aſſai, e però quando veniſſe torbida nella Laguna, deporrebbe la Terra, e la riempirebbe.

Intorno alla prima difficoltà s'è diſcorſo aſſai nella prima mia conſiderazione, doue hò ſcoperto chiariſsimo l'inganno dell'argomento, e moſtrata la ſua fallacia; Reſta hora di eſaminare la ſeconda, doue prima dico, che vna delle prime coſe, che propoſi in queſto negozio, fù, che reputauo coſa impoſsibile fare mai opra neſſuna, per vtile, che ſi ſia, che non habbia ad eſſere ancora di qualche danno, e pregiudizio, e però ſi douea conſiderare bene l'vtile, e'l danno, e pregiudizio, e poi fatto il bilancio, ſi ſarebbe potuto eleggere il meno dannoſo partito; ſecondariamente ammetto, che ſia veriſſimo, che la Brenta alcune volte viene torbida, mà è anco vero, che la maggior parte dell'anno non è torbida; Terzo non vedo, ne intendo qual forza habbia queſt'oppoſizione preſa così alla larga, & in generale, e mi pare, che nõ baſti dire, che la Brenta viene torbida, & aſſerire, che depone nella Laguna, mà ci dobbiamo più ridurre alla ſpecificazione, e moſtrare quanta ſia queſta torbida, & in quanto tempo poſſa farſi queſto riempimento; imperoche troppo chiare, e ſpecificate ſono le ragioni, che concludono la rouina della Laguna, & in breuiſsimo tempo, che ſi tratta di giorni, facendoſi le diuerſioni del-

l'acque, e di più habbiamo il ricontro dell'esperienza, essendosi visto peggiorato lo stato delle cose doppo la detta diuersione; Et io hò dimostrato, che se si fusse messa in esecuzione la diuersione del Sile, e de gli altri fiumi, in pochi giorni la Laguna si riduceua quasi in secco, e si sarebbero persi i Porti, con altre pessime conseguenze; Ma dall'altra parte, ancorche si concedesse il riempimento; possiamo probabilissimamente dire, che non seguirà, se non nel corso di molte, e molte centinaia d'anni. E non mi pare più prudente consiglio fare hora vna resoluzione, & abbracciare vn partito per cōseguire vn beneficio assai incerto, e più di quelli, che hanno da venire doppo di noi molti, e molti secoli, con fare vn pregiudizio sicuro à noi, & à nostri figli viuenti, e presenti.

Si adduca dunque (ancorche io lo stimi falso,) che colle diuersioni de i fiumi, sia per conseruarsi la Laguna in buono stato per molti, e molti anni auuenire.

Mà io dico asseuerantemente, e pretendo dimostrarlo; Che le diuersioni ridurranno la Laguna à nostri giorni quasi in secco, & almeno con così poca acqua, che sarà impratticabile la nauigazione, e si chiuderanno infallibilissimamente i Porti. Per tanto dirò in esperienza à questa opposizione, che è necessarissimo prima discorrere bene, e concludentemente specificare, e mettere in sicuro quanto più si può il punto della quantità di questa deposizione di terra.

Hora quì dubito, che mi renderò ridicolo à quelli, i

quali

quali misurando le cose della Natura colla scarsità del loro ceruello, pensano, che sia impossibile assolutamente fare questa inquisizione, e mi diranno. *Quis mensus est pugillo aquas, & terram palmo ponderauit?* in ogni modo voglio proporre vn modo, con il quale almeno alla grossa si possa fare tale inquisizione.

Prendasi vn vaso di figura Cilindrica, capace di 2. Barili d'acqua in circa, e poi riēpiasi dell'acqua della Brenta alla sboccatura, mà nella Laguna in tempo, che la Brenta vien torbida, e dopo, che sia cominciata à scorrere torbida otto, ò dieci hore per dar tempo, che la torbida arriui à S. Nicolò per vscire in Mare, e nel medesimo tempo prendasi vn'altro vaso simile, ed eguale al primo, e riempiasi dell'acqua della Laguna verso S. Nicolò (mà auuertasi, che quest' operazione deue esser fatta, nel tempo, che l'acque escono, e quando il Mare è tranquillo) poi rischiarate, che saranno l'acque ne' sudetti vasi, leuisi l'acqua chiara, e si consideri la quantità della Terra, che resta, e si registri, tenendone memoria, e facilmente penso, che maggior quantità di terra sarà quella, che sarà restata nel primo vaso, che quella restata nel secondo vaso; Doppo, che in vn tempo la Brenta viene chiara si replichino ambedue l'operazioni, & osseruisi la quantità della terra ne' sudetti Vasi, perche se fusse maggior la terra del primo Vaso, sarebbe segno, che sottosopra in capo l'anno la Brenta deponerebbe terra nella Laguna, e così si potrebbe calculare appresso à poco, che proporzione hà la terra, che entra nella Laguna à quella, che

 rima-

rimane; E da tale operazione si potrà far giudicio di quanto sarà espediente per publico benefizio. E quando in diuersi tempi dell'anno si replicassero diligẽtemente le medesime operazioni, anzi osseruazioni, più esatta notizia si hauerebbe intorno à questa materia, e sarebbe bene far l' istesse operazioni in quei tempi, che da gagliardi Venti viene conturbata, & intorbidata la Laguna con il proprio fango, solleuato dalle commozioni dell'acque.

Gran lume ancora darebbe questa notizia, se si facessero le medesime diligenze verso le sboccature del Lio, quando l'acque crescono, e quando calano in tempi quieti, per che si verrebbe in cognizione se l'acque della Laguna sono più cariche all' vscire, che nell'entrare. Io hò proposto il sudetto modo di esaminare le torbide, per mostrare, che non habbiamo così in generale, & in aria pronunziata sentenza nessuna, mà venire alle più strette inquisizioni, e poi deliberare quello, che sarà espediente di fare. Altri potranno proporre più esquisiti esamini, mà per hora à me basterà questo.

Voglio aggiungere solo, che se alcuno hauesse maggior curiosità (sarebbe vtile hauerla) d' inuestigare più innanzi la quantità dell'acqua, che entra nella Laguna, con i modi dimostrati da mè nel principio di questo Libro. Ritrouata, che hauerà la proporzione della quantità dell'acqua alla quantità della terra, verrà ancora in cognizione quanta terra lascia la Brenta nella Laguna in capo l'anno; Mà per far simili diligenze, ci bisognano

huo-

huomini intelligenti, e fedeli, e che ſiano adoperati per ordine publico, perche ne riſultarebbe ſegnalato beneficio, & vtile.

Quì mancano Lettere ſcritte da diuerſi.

Al Molto Reuerendo Padre Franceſco di S. Giuſeppe.

IN eſecuzione del commandamento, che mi fece colle paſſate V. P. Molto Reu. d'ordine del Sereniſs. Principe Leopoldo mio Signore, che io doueſſi dire il mio parere intorno alla sboccatura di Fiume morto, ſe ſi debba in Mare, ouero in Serchio. Io dico, che mi trouai già 18. anni ſono in circa, quando la medeſima bocca fù aperta in Mare, e ſerrata quella del Serchio; la qual'operazione fù fatta per rimediare alla grand'inondazione, che ſi facea in tutto quel Paeſe, e piano di Piſa, che reſta frà il Fiume d'Arno, & i Monti di S. Giuliano, & il Fiume del Serchio, il qual piano rimaneua ſempre ſott'acqua, in modo, che non ſolo l'Inuerno, mà anco gran parte dell' Eſtate quelle Campagne veniuano coperte dall'acqua, & effettiuamente aperta, che fù la bocca di Fiume morto in Mare, ſubito il Paeſe rimaſe libero dell'acque, & aſciutto con grandiſſima ſodisfazione de gli Intereſſati in quella Campagna; e quì mi pare coſa degna d'eſſer auerti-

uertita, che per il più tutti quelli, che possegono beni in quel Paese, vorrebbero, che la bocca di Fiume morto stesse aperta in Mare, e quelli, che la vorrebero aperta in Serchio sono persone, che non vi hanno altro interesse, che di guadagnare con far spese di commandamenti, & altro, &c.

Mà per più chiara intelligenza di quello, che deuo dire, deuesi sapere, che la resoluzione di aprire la suddetta bocca in Serchio fù fatta al tempo del Gran Duca Ferdinando Primo, per li motiui medesimi, che si propongono ancora adesso, come ella mi scriue nella sua. Poiche vedendosi manifestamente, che quel Fiume morto haueua, & hà la bocca aperta in Mare, la Campagna si mantiene asciutta, & essendo ancora verissimo, che la furia de' Venti Lebecci, e Mezzi giorni, portaua tanta copia d'arena nella foce del Fiume morto, che lo serraua affatto; massimamente quando l'acque de i Pisani sono magre, e deboli; E pensano, che voltando lo stagno di Fiume morto in Serchio, e mãtenendosi il Serchio di cõtinuo colla forza delle sue acque, la propria bocca aperta in Mare, & in conseguenza ancora Fiume morto, hauerebbe hauuto lo sfogo libero, & aperto, & in questa maniera pensano, che la Campagna di Pisa sarebbe restata libera dall'acque. Il discorso camina bene in prima faccia; Mà la prattica mostra in contrario, e la ragione conforme il medesimo; Imperoche l'altezza dell'acqua di quelle Pianure, viene regolata dall'altezza dell'acque nella sboccatura di Fiume morto, cioè essendo l'acque

alla

alla sboccatura alte, ancora l'acque s'alzano nelle Campagne, e quando l'acque alla sboccatura sono basse, si sbassano ancora l'acque nella Campagna; Nè basta dire, che lo sfogo di Fiume morto sia continuo, mà bisogna dire, che sia bassissimo; Hora quando il Fiume morto terminasse in Serchio, chiara cosa è, che terminarebbe in alto, poiche terminando in Mare, e di mano in mano, che il Serchio abbonda più d'acqua, e si alza, è necessario, che ancora Fiume morto habbia più alto il suo liuello, & in conseguenza manterrà l'acque nella Campagna più alte. Anzi è interuenuto alle volte, (e lo dico di veduta) che Fiume morto hà riuoltato il suo corso all' insù verso Pisa, qual cosa seguirà sempre, quando incontrerà che l'acque de' Pisani siano più basse del liuello di quelle del Serchio, che in tal caso, l'acque del Serchio rigurgitano ne' piani per Fiume morto, in modo, che si sono osseruate le Torbide, & il Serchio arriuare per questo regurgito fino alle mura di Pisa, ed all' hora auanti, che siano smaltite tant' acque, che vengono con gran furia, e calano à poco à poco, ci corrono molti, e molti, giorni, e mesi, anzi non potendosi mai in tempo alcuno trouare l' acque del Serchio, per magro, che sia, tanto basso di liuello quanto è il Mare (che è luogo bassissimo dell'acque,) ne segue, che mai in qualsiuoglia tempo dell'anno, l'acque di Fiume morto, mentre terminassero in Serchio, non sarebbero tanto basse, quanto arriuano à sbassarsi quando il medesimo Fiume morto termina nel Mare; Egli è ben vero, che la bocca di Fiume morto aperta

in Mare è ſoggetta all'incommodo di ſerrarſi per l'impeto de' Venti. Mà quì è neceſſario vſar diligenza di aprirla, la qual coſa ſi fà facilmente, con tagliare vn poco quell'arena, che reſta nella bocca, quietato, che ſia il Vento, e baſta farci vn foſſetto largo poco più di due palmi, perche cominciando l'acqua à ſcorrerui, porta via in poche hore quell'arena, e ſeguirà vn foſſo profondo, e largo che ſmaltiſce tutta l'acqua de i piani in pochiſsimo tẽpo; Et io mi ritrouai in fatto, che eſsendo ſtata rimeſsa dalla furia del Lebeccio vna gran quantità d'arena in bocca di Fiume morto, fatto fare, che io hebbi il foſsetto vna mattina, poco auanti mezo giorno s'aprì vna bocca larga 40. braccia, con fondo notabile, in modo, che l'acqua, che già haueua ingombrata tutta la Campagna, ſcorſe via in meno di trè giorni, e laſciò libero, & aſciutto il Paeſe con merauiglia di tutti. Si trouò preſente à queſto fatto, ſopra il luogo ſteſso, nel medeſimo giorno, che s'aperſe, il Sereniſs. Gran Duca, la Sereniſs. Arciduceſſa Madre, tutto il Magiſtrato de' Foſſi, con moltiſſime altre genti, e Contadini del Paeſe, e tutti viddero molto bene, che non fù mai poſſibile, che vna Barchetta armata di otto Remi, che era venuta di Liuorno per ſeruire il Sereniſs. Gran Duca, poteſse ſuperare la corrente, & auanzarſi dentro Fiume morto, e la Sereniſs. quale era venuta con penſiero di far ſerrare la detta bocca in Mare, & aprire quella in Serchio, mutò parere ordinando, che ſi laſciaſse aperta in Mare, come fù eſequito. E ſe di preſente ſi ritornerà in Serchio, ſono molto ben ſicuro, che ſarà neceſsario

riaprirla

riaprirla in Mare; Fù anco dato ordine, e carica à persona, apposta, che hauesse pensiero di aprire la medesima bocca, come si è detto ne' bisogni; E così le cose sono caminate assai bene fino a' presenti tempi; Mà essendo da mezzo Ottobre fino adesso, che siamo al primo di Febraro continuati impetuosi Lebecci, e Mezzi giorni, con frequenti, & abbondanti pioggie, non è marauiglia, che sia seguita qualche inondazione; mà dirò bene, che molto maggior disordine sarebbe stato, se la bocca fusse stata aperta in Serchio. Questo, che hò detto sin quì è assai chiaro, & intelligibile da tutti quelli, che hanno qualche notizia, e mediocre ingegno in queste materie. Mà quello, che sono per proporre dà quì auanti, sono molto ben sicuro sarà inteso da V. R., mà parrà strano, & inuerisimile à molti. Il punto è, che io dico, che con alzare il liuello di Fiume morto vn mezzo braccio solamente alla sua sboccatura, penetrerà in Serchio più di quello, che farebbe in Mare, cagionerà trè, ò forse più braccia di alzamento dell'acque sopra la Campagna verso Pisa, & anco di più di mano in mano, che s'allontaneranno dalla Marina, e così seguiranno grandissime inondazioni, e danni di considerazione; E per intendere, che questo sia verissimo, deuesi notare vn'accidente da mè auuertito nel mio discorso della Misura dell'Acque Correnti; doue ancora ne rendo la ragione al Coroll. 14. L'accidente è tale, che sopr auenendo vna piena per esempio al Fiume d'Arno, la quale lo faccia rialzare sopra la sua bocca ordinaria dentro Pisa, ò poco

ſopra, ò poco ſotto la Città ſei, ò ſet e braccia, queſta medeſima altezza rieſce ſempre minore, e minore quanto più ci andiamo accoſtãdo alla Marina, in modo tale, che vicino alla Marina non ſarà rialzato il medeſimo Fiume a fatica vn mezzo braccio in circa; dal che ne ſegue per neceſſaria conſeguenza, che ſe io mi trouo più alla Marina, e non ſapendo altro di quello, che accade, vedeſi alzato il fiume d'Arno per vna piena vn terzo di braccio, potrei di ſicuro inferire, eſſerſi il medeſimo Fiume alzato in Piſa quelle ſei, ò ſette braccia, e quello, che io dico d'Arno, è veriſsimo in tutti i Fiumi, che sboccano in Mare, la qual coſa ſtante vera, è neceſsario tener grandiſsimo conto d'ogni poco di alzamento, che fà il Fiume morto alla Marina per sboccare in Serchio. Perche quando bene, l'alzamento del Fiume morto per douer ſgorgare le ſue acque in Serchio, verſo la Marina, fuſſe ſolo vn quarto di braccio, potremo molto bene eſser ſicuri, che lontano dalla Marina intorno à Piſa, e ſopra quelle Campagne, l'alzamento ſarà molto maggiore, e riuſcirà due, e trè braccia, e perche il Paeſe è baſso, tale alzamento opererà vna continua inondazione delle Campagne, come facea già auanti, che io faceſſi aprir la bocca in Mare. E per tanto io concludo, che in modo neſſuno ſi debba aprire la bocca di Fiume morto in Serchio, mà ſi debba continuare in Mare, vſando ogni diligenza per mantenerla aperta nel modo ſopradetto; ſubito, che ſarà quietato il Vento; E ſe ſi farà altrimenti, io dico riſolutamente, che ogni giorno ſeguiranno maggio-

ri

ri danni non ſolo nelle Campagne, mà anco alla ſalubrità dell'aria, come ſi è viſto ne' tempi paſsati. E poi deueſi con ogni diligenza procurare, che dal foſso di Libra fatta non ſi ſparghino, e non trabocchino in modo neſsuno acque nel piano di Piſa, perche douendo queſte acque ſcaricarſi in Fiume morto, lo mantengono alto molto più di quello, che ſi penſa, conforme à quello, che io hò dimoſtrato nella mia Conſiderazione ſopra lo ſtato della Laguna di Venezia. Hò detto poco, mà parlo con V.R. che intende aſſai, e ſottopongo tutto al purgatiſſimo intelletto del noſtro Sereniſs. Principe Leopoldo al quale mi fauoriſca inchinarſi humilmente à mio nome, e conſeruarmi la ſua clementiſsima grazia; e ſi ricordi pregare Dio per me, e le bacio le mani. Roma il 1. Febraro 1642. Di V.P. M. Reu.

Affezionatiſs. Seruitore

D. Benedetto Caſtelli.

Riſpoſta ad vna ſcritta dal Bartolotti delle difficoltà notate.

Si laſcia la Lettera cominciando dal primo Capo.

Prima dico, quando che io ſupponga, che il Liuello del Serchio, ſia più alto, che quello di Fiume morto, queſto è veriſsimo, quando ſi ſono ſcaricate l'acque di Fiume morto in Mare, mà io non hò mai negato, che le coſe non ſi

 poſ-

possino ridurre in stato tale, che il liuello di Fiume morto sia più alto del Serchio; e così concedo, che seguirà, che l'acque di Fiume morto anderanno nel Serchio, e può esser benissimo, che lo scolo di Fiume morto in Serchio sia continuato, & anco concedo, che possa essere, che il Serchio non regurgiti mai per Fiume morto alla volta di Pisa, anzi concederò di più, che si potria fare in modo, che Fiume morto habbia cadùta tale in Serchio, che sarà bastante à far macinar Molini; Mà soggiungerò, poi che i Pisani di Pisa, e la Città stessa sarà vn lago formale.

2 Che il Sig. Bartolotti dica risolutamente, che quando il Mare ingrossa per Lebeccio, ò altri Venti, il Liuello del Serchio, nel loco Segnato A nella Pianta, lontano circa 200. braccia s'alzi pochissimo; Mà che Fiume morto in D, & anco in E, molte miglia più in sù, s'alzi assaissimo, e che questo confermano alcuni Pescatori, e lo mostrano li segni dell'alzamento dell'acqua; lo concedo per verissimo, e l'hò visto io con gli occhi proprij; mà ciò segue quando è serrata dal Mare la bocca di Fiume morto, come spiegarò più à basso, e questo alzamento alla Marina non è di pregiudicio considerabile alle Campagne; E questo è quanto io vedo, che sia vero nel detto del Sig. Bartolotti, senza, che rifaccia altra proua, si come non hò bisogno di proua, che il liuello di Fiume morto s'alzi in E, e molte miglia più in sù s'alzi assai, & io non hò mai detto il contrario.

3 Intorno alla difficoltà d'aprir la bocca di Fiume mor-

to in Mare,quello che dice il Castellano è verissimo,cioè che all'entrare per aprir la bocca, è necessario fare vn fosso profondo; mà dico,che in quel tépo è difficile aprirla, se non viene vn gran bisogno,poiche la difficoltà procede perche l'acque di Fiume morto sono basse,e le Campagne stanno asciutte.

4 Quanto al particolare delle cause, che V. S. mi dice, che premono tanto al Sereniss. Gran Duca, & al Serenissimo Principe, non hò che dir molto, perche non è mio mestiero, ne mai hò fatto reflessione à questa materia; Credo però, che quando il Sereniss. Principe,e quell'Altezze vedano in vn bilancio d'vna parte l'vtile de'suoi Popoli,e Vassalli,e dall'altra parte il seruizio delle Caccie, l'altezza inclinarà al beneficio de' Vassalli, tale hò sempre conosciuta la pietà sua, e la sua Serenissima mente. Mà se io hauessi à metter bocca in questa materia, direi, che le punte de' Spiedi, e le bocche de gli Archibugi, la brauura de' Cani, la sagacità de' Cacciatori, i quali scorrono, e cercano minutamente tutti quei boschi, e tutte quelle Selue,e quelle Macchie siano la vera destruzzione de' Cerui, e de' Cignali, e non vn poco d'acqua salsa, quale finalmente risiede solo in alcuni luoghi bassi,e non s'allunga molto; Con tutto ciò io non entro in simil proposito, e mi rimetto totalmente al giudicio di questa materia.

5 Quell'esperienza di congiungere insieme con vn fossetto l'acqua di Fiume morto, e quella del Serchio, per vedere quanto di vantaggio hà il liuello E, sopra il liuel-

liuello A, non mi dà piena sodisfazione, e preso così specialmente, perche può interuenire, che alle volte sia più alto E, & alle volte sia più basso A, e non hò dubbio, che quãdo il Serchio sia basso, & il Fiume morto abbondante d'acqua, il liuello del Fiume morto sarà superiore al liuello del Serchio; Mà sendo il Serchio grosso, e Fiume morto scarso d'acqua, sarà il contrario, se sarà aperta la bocca in Mare; E quì mi parrebbe, che si douesse considerare, che tanto è di vantaggio da E al Mare per il fossetto aperto di nuouo in Serchio, quanto da E al Mare per la bocca di Fiume morto. Ma la difficoltà (che è quello, che importa nel caso nostro) è, che il viaggio dell'acque per il fossetto è longo trè volte più del viaggio della bocca di Fiume morto, per quanto mostra la Pianta che V S. mi hà mandato, la quale riconosco assai aggiustata, hauendo molto bene in mente quei siti. Di quì deuo auuertire, che terminando l'acque di Fiume morto per il fossetto in Serchio, (l'acque del qual Fiume morto di sicuro non sono mai tanto basse, quanto il Mare) la pendenza loro sarà per due cagioni minore della pendenza delle medesime acque per la bocca del Mare, cioè per la longhezza della linea per il fossetto, e per il termine alto nel Serchio; cosa che importa assaissimo à scaricare l'acque subito soprauenienti, come conoscerà chiaro quello, che hauerà inteso il mio Libro della Misura dell'Acque Correnti. E questa fù la cagione, per la quale si rasciugò tutto il Paese, quando fù aperta la bocca in Mare. E quì metto in considerazione

zione quello, che asseriscono i Contadini Pisani, cioè che l'acqua sopra la Campagna non fà danno di considerazione con starui cinque, ò sei, & anco otto giorni; E però il seruizio del Paese è, che si apra in modo, che venuta, che sia l'acqua habbia libero, e presto lo scolo, e che non vi si trattenga più di otto, ò noue giorni, perche all'hora le raccolte vanno male. Desiderarei ancora, che quando si mette in campo qualche proposizione intorno à questi negozij, si proponesse più determinatamente che sia possibile, e non starsene sopra generali, e principalmente quando si tratta di alzamenti, di velocità, di tardità, di molta, e di poca acqua, cose tutte da specificarsi con misure.

6 V.S. seguiua nella Lettera à dire, che il Sig. Bartolotti confessa, che se la bocca di Fiume morto si potesse sempre tenere aperta sarebbe meglio lasciarla stare come la stà; e ciò per non lasciarmi vincere di cortesia, confesso, che il tenerla serrata da tutte le parti, sarebbe cosa perniciosissima; Mà stante la sua confessione, torno à replicare, che Fiume morto non si deue mettere in Serchio, mà in Mare immediatamente, perche se bene alle volte si serra la bocca in Mare, in ogni modo gli alzamēti dell'Argine sopra le Campagne, (che è quello, che importa il tutto) saranno sempre minori, se noi ci seruiremo della bocca in Mare, che adoperando quella del Serchio.

7 Non voglio trapassare vn poco di scrupolo, che io hò nel detto del Sig. Bartolotti, cioè quando dice, che le

due

due bocche A, e D ſono eguali al pari della Marina, hora à mè pare, che la bocca A di Fiume morto in Serchio, ſia dentro il Serchio aſſolutamente, ne ſi può sbaſſare, e viene regolata dall'altezza del Serchio; Mà la bocca di Fiume morto termina, e ſi deue intendere terminata nel Mare ſteſſo, luogo baſsiſsimo; E queſto credo, che ſia ſtato molto bene auuertito dal Sig. Bartolotti, mà non sò perche lo trapaſsi ſenza narrarlo; e non ſi vede che ſegua la bocca D lontana dal Mare, la qual bocca deue eſſer meſſa nel Mare ſteſſo, e così appariſce più chiaro il vantaggio della bocca in Mare.

8 Quello, che aggiunge il Sig. Bartolotti, che quando è tempo d'acque groſse, e quando i Venti imboccano Fiume morto, non ſolo lo ritardano, mà riuoltano il corſo loro all'insù tardiſsimamente, mi muoue più presto à credere, che il Sig. Bartolotti conoſca beniſsimo la bocca di Fiume morto in Serchio per dannoſa; imperoche da queſto riconoſce, che la bocca in Mare ſcarica in modo tale il Paeſe dall'acque, che reſtano baſsiſsime, e però ad ogni poco d' impeto l'acque ſi riuoltano di corſo, e dall'eſser il moto tardiſsimo, ſi deduce, che la copia dell'acqua Marina, che viene in Fiume morto non è ſtata quanta ſi crede, e come aſſeriſce il Sig. Bartolotti.

9 Doppo che il Sig. Bartolotti hà detto quel, che di ſopra promette, cioè, che quando ſoffiando i Venti gagliardi imboccano Fiume morto, e non ſolo ritardano, ma voltano il corſo loro all'insù, & il tempo è piouoſo, e la bocca di Fiume morto ſerrata, l'onde del Mare paſsano

no ſopra l'Argine di Fiume morto; All'hora dice il Sig. Bartolotti la Campagna conoſcerà il beneficio di Fiume morto sboccato in Serchio, e la bocca A ſtarà ſempre aperta, e Fiume morto potrà ſempre ſcolare continuamente, e le acque piouoſe, e piouenti, ancorche la Tempeſta dannoſa duraſſe molti giorni, &c.

Et io replico, che in queſto diſcorſo, conſiſte tutto l'ingegno, perche il beneficio di quelle Campagne, non depende, ne conſiſte nel dire; la bocca di Fiume morto ſtà ſempre aperta, e Fiume morto ſcola continuamente Mà tutto il punto dell'vtile batte, e conſiſte nel mantenere l'acque baſſe per quei piani, e per quei foſsi, la qua coſa non ſi conſeguirà mai in eterno quando ſi metta Fiume morto in Serchio, ma ſi bene aprendo la bocca in Mare, e tanto mi moſtra la ragione, e la natura, e quello, che importa, conferma l'eſperienza.

10 Nel decimo luogo, vengo à ponderare la riſpoſta, che vien fatta ad vn'altra propoſizione nella Lettera, che io ſcriſsi al P. Franceſco, la qual prudentemente per per ſe ſteſſa douerebbe baſtare per chiarire tutto queſto negozio. Io diſsi nella mia Lettera, che ſi doueua fare gran ſtima d'ogni poco d'alzamento, e sbaſſamento d'acque alla Marina in Fiume morto, perche queſti alzamenti, e sbaſſamenti, ancorche ſiano tenui alla Marina in ogni modo oprano, e ſono accompagnati da notabili alzamenti, e sbaſſamenti dentro terra, e lontano dalla Marina, e mi dichiarai con vn'eſempio d'Arno nel quale ſopratuenendo vna piena, che lo faceua creſcere ſo-

pra la ſua altezza ordinaria, dentro Piſa ſei, ò ſette braccia, queſta altezza della medeſima piena rieſce ſempre minore quanto più ci accoſtiamo alla Marina. Ne ſarà rialzato il medeſimo Fiume à fatica mezzo braccio, e meno, dal che ne ſegue per neceſſaria conſeguenza, che ſe io mi ritiraſſi alla Marina non ſapendo altro di quello, che accade in Piſa, e vedeſſi rialzato il Fiume d'Arno per vna piena mezzo braccio, potrei di ſicuro inferire il medeſimo Fiume alzato in Piſa quelle ſei, ò ſette braccia, &c. Da cotali accidenti concludo nella medeſima Lettera, che è neceſſario tener gran conto d'ogni poco d'alzamento, che farà Fiume morto alla Marina. Hora viene il Bartolotti, e forſe per non eſſermi io ſaputo dichiarare meglio, nõ intende la mia Propoſizione; e dice vna coſa vera sì; mà fuori del caſo noſtro. Nè mai io hò detto il contrario, e poi non l'applica al ſuo intento; Anzi io dico, che ſe l'haueſse applicata bene queſta ſola era baſtãte à farlo rimuouere della ſua oppinione; E perche dice che io hò detto, & è vero, quãdo l'abbaſſamento prouiene da cauſa di ſopra, cioè per pioggia, apertura di Laghi; Mà quando la cauſa è di ſotto, cioè ſia per qualche oſtacolo, come d'vna Peſchiera, ò trauerſa, ò impedimento meſſo diſcoſto alla Marina, ſe bene al Liuello s alzerà qualche braccio, doue è impedimento, in ogni modo tal alzamento anderà però all'insù, e quì finiſce il ſuo diſcorſo, e non conclude altro. Nel qual diſcorſo prima dico, che ancora io nella Propoſizione hò detto il medeſimo, cioè che venendo vna piena, che faccia rialzare

Arno

Arno in Pisa sei, ò sette braccia (la qual cosa mi pare, che sia causa superiore, ò pioggia, ò apertura di Laghi, come piace più al Bartolotti) in tal caso io dico, e non in altro (che alla Marina non farà rialzare à fatica mezzo braccio, e che però vedendosi alla Marina per vna piena, sia poi di pioggia, ò apertura di Laghi) rialzato Arno mezzo braccio, si potrà inferire, che à Pisa sarà rialzato quelle sei, ò sette braccia, la qual varietà considerata bene, dichiara tutto questo negotio à fauore della mia opinione; Imperò che l'alzamento, che si fà per l'impedimento posto di sotto di Peschiera, ò di trauersa opera, sul principio, alzando l'acque vicino all'impedimento assai, e poi meno, e meno allontanandoci noi all'insù dall'impedimento; quando però non si tratti di piena, che soprauenga, ma solo dell'acqua ordinaria impedita; Mà soprauenendo, com'interuiene nel caso nostro, all'hora l'acqua della piena dico io farà alzamento maggiore nelle parti superiori, lontana dall'impedimento, e questi impedimenti poi saranno quelli, che allagaranno le Campagne, come seguì 18. ò 19. anni sono auanti l'apertura di Fiume morto in Mare; Il medesimo seguirà di sicuro se si rimetterà Fiume Morto in Serchio. Quì io potrei addurre vn caso bellissimo occorso à me nella Campagna di Roma, vicino alla Marina, doue rasciugai vn Pantano della condizione dell'acque di Pisa, e mi riuscì l'impresa, sbassando l'acque nel sito loro alla Marina solo trè palmi, & in ogni modo nel Pantano si sbassarono più di quindici palmi. Mà la cosa sarebbe longa, e dà

non poterſi ſpiegare così facilmente, e ſono ſicuro, che il Sig. Bartolotti; conſiderato queſto fatto ſi mutarebbe d'opinione, & inſieme conoſcerebbe, che rimettendoſi di nuouo quell' impedimento, che io haueua laſciato per di ſotto di trè palmi alla Marina, l'acque nel pantano ritornerebbero colle prime piene, e colle pioggie nel pantano à termine di prima, come farà ancora Fiume morto ſe ſi rimetterà in Serchio.

Quì voglio pregar V. S. che mi fauoriſca di far iſtanza in nome mio al P. Franceſco, che ſi compiaccia dichiarare la mente mia al Sig. Bartolotti nella ſudetta Lettera, poiche ſpero, ſe intenderà bene queſto punto, non ſarà più tanto coſtante nella ſua opinione.

Che poi coteſti Signori del Magiſtrato degli officiali de' foſſi, l'Illuſtriſs. Sig. Marcheſe di S. Angelo, e V. S. concorrino al mio parere, mi piace aſſai, mà perche sò, che non hanno per fine di fare coſa grata à me, mà ſolo di ſeruir bene il Sereniſſimo noſtro Gran Duca, mi dichiaro liberamente, che non gliene voglio hauer maggior obligazioni di quelle, che io tengo à chi è di contraria opinione alla mia, perche sò, che hanno il medeſimo fine. La ſentenza diffinitiua di tutta queſta cauſa hanno da dare à coteſte Campagne coteſti foſſi, e coteſte acque, appellazione remota.

11 Quanto alla quantità dell'acqua, che mette il Fiume morto in Mare ci è che dire aſſai, & io mi ſono trouato à ſimili burraſche. Mà V. S. mi creda, che come queſta coſa non è continua, mà ſolamente per alcuni

gior-

giorni, non ſarà mai di gran pregiudicio à coteſte Campagne; e ſe V. S. ſe ne vuole chiarir bene vada à Fiume morto, lontano dalla Marina, in tempo di queſt' impeti di Venti vn miglio in circa, & oſſerui la corrente all'insù, che lo vedrà tardiſsimo, & in conſequenza conoſcerà, che la quantità dell'acque, che rigurgita è pochiſſima; E quì milita la Regola de' rialzamenti; prouenienti da cagione per di ſotto, che non opera rialzamento di conſiderazione lontano dalla Marina.

Vengo neceſſitato partire domani da Roma coll'Eminentiſs. Sig. Card. Gaetano per certi negotij d'acque, però non ſarò più longo, mà per finir queſta proliſſa diceria, concludo in poche parole, che in modo veruno non ſi deue metter Fiume morto in Serchio, nè attacarſi à partiti di mezzo, che ſaranno ſempre pernicioſi; mà ſi deue ſcarricare Fiume morto immediatamente nel Mare. Quando ſi ſerra dalla furia dell'onde Marine, dico, che è ſegno, che non ci è biſogno d'aprirla, e quando ci è biſogno d'aprirla s'apre facilmente. Nel reſto V. S. tenga conto di tutti i particolari, che occorrono, perche la memoria delle coſe paſſate ci fù maeſtra di quelle, che hanno da venire. Se hauerà occaſione inchini humilmente in mio nome al Sereniſs. Gran Duca, e Sereniſs. Principe Leopoldo, & attenda à ſeruire le lor Altezze, perche ſerue Principi di eſatiſsimo merito; Et io anco gli reſto obligatiſsimo. Nelle controuerſie, che occorrono, habbia ſempre il ſantiſs. fine di dire il vero, che ogni coſa gli riuſcirà felicemente. Bacio le mani al

P. Fran-

P. Francesco, al Sig. Bartolotti, & à V. S. Roma li 14. Marzo 1642. Di V. S. Molt'Illust.

Obligatiss. Seruitore

D. Benedetto Castelli.

Con quest'occasione voglio inserire quì vn discorso, che io hò fatto sopra la Bonificazione delle Paludi Pontine, perche tengo tutto quello, che si potria fare di benefìcio, & vtile in quell'impresa, habbia pure dependenza dall'intera cognizione di quella tanta importante proposizione, da me dimostrata, e spiegata nel mio trattato della Misura dell'Acque Correnti; cioè che la medesima acqua di vn fiume, và continuamente mutando misure, secondo, che muta, e varia la velocità del suo corso, in modo che la misura della grossezza del Fiume in vn sito alla misura del medesimo Fiume, in vn altro sito hà l'istessa proporzione reciprocamente, che hà in questo sito la velocità alla velocità di quel primo sito. E questa è verità tanto costante, & immutabile, che non si altera mai d'vn minimo punto in tutte l'occorrenze d'acque che si mutano, e questa ben conosciuta, si apre la strada alla cognizione di diuersissimi auuertimenti in queste materie, li quali tutti si risoluono con quest'vnico fondamẽto, e se ne cauanò vtilità di grandissima considerazione, e senza questi è impossibile per far cosa nessuna di buona perfezione.

DI-

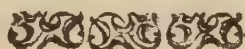
CONSIDERAZIONE

Sopra la Bonificazione delle Paludi Pontine.

DI D. BENEDETTO CASTELLI

Abbate di S. Benedetto Aloisio, e Matematico

DI N.S. PAPA VRBANO VIII.

Professore nello Studio di Roma.

TRà l'imprese reputate da me, se non impossibili, assolutamente almeno difficilissime, vna fù quella famosa del rasciugare le Paludi Pontine, e però staua risolutissimo di non applicarci mai l'animo mio ancorche da'Padroni mi fusse stato comandato; stimando, che fusse occasione più presto di discapitare di reputazione non riuscendo l'impresa, che di guadagnare la gloria, con ridurre le cose à miglior termine di quello, che sono di presente. Con tutto ciò hauendo gli anni

pas-

passati riconosciuto il Paese, e nauigato per quei fossi, e per quell'acque, doppo hauer fatta qualche riflessione, mi parue, che l'impresa nõ fusse tãto difficile, come n'haueua per prima formato concetto, e mi sono confermato tanto più in questo pensiero, mosso da quel che io hò scritto geometricamente nel mio trattato della Misura dell'Acque Correnti, in modo, che discorrendo con diuersi, mi arrischiai in voce d'affermare, che questa Bonificazione, si sarebbe potuta ridurre in assai buon stato.

Hora hò risoluto di distendere in carta il mio pensiero, & honorare questa mia scrittura coll' alto nome di V. Eccel. per accreditarla, e renderla più cospicua; In prima fronte se per auuentura la cosa, che io tratto, non fusse di momento tale, che meritasse d'esser per altro stimata. Mi perdoni se hò hauuto troppo ardire, e mi conserui nel numero de' suoi seruidori.

Essendo l'impresa di rasciugare gran parte delli Territorij delle Paludi Pontine, stata fatta, e nei tempi antichi de' Romani, & vltimamente ne i nostri, anzi a' tempi moderni da Sisto V. non hò dubbio alcuno, che sarà possibile ancora ridurre le cose in buonissimo stato, e se non m'inganno, con pochissima spesa, in riguardo all' vtile, che si cauarebbe da quelle grasse campagne. Fù di grande spesa questa Bonificazione al tempo di Sisto Quinto, ma per non esser stata ben' intesa la cosa, si fecero molti bonificamenti, gran parte delli quali furono inutili, e vani; e tra tante operazioni, ne vennero fatte alcune delle quali seguì il desiderato fine; mà non essendo

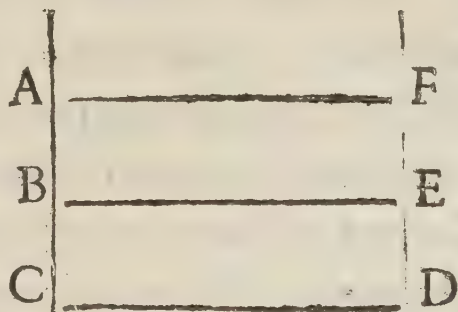
do

do ſtato conoſciuto, non è ſtato tenuto conto, e così traſcurato il negozio, l'acque ſono ritornate nel primiero ſtato, com' erano auanti alla Bonificazione. Qui, hò io più volte con familiari ragionamenti con Amici, ſpiegata queſt'impreſa fatta da Siſto V. e forſi ancora da più antichi coll'eſempio della fauola d'Orilo nell'Arioſto. Era queſto moſtro fabbricato con tal incãto, che ſi combatteua con lui ſempre in vano; imperoche ſe bene nella battaglia veniua tagliato à pezzi, ſubbito quei membri diuiſi ſi riuniuano, e ritornaua all'abbattimento più fiero, che mai; Ma venendo con eſſo alla zuffa il Paladino Aſtolfo, doppo lungo contraſto, alla fine in vn colpo gli tagliò il capo di netto dal collo, e preſtamente ſceſo da Cauallo, preſo il moſtruoſo capo, e rimontato à Cauallo, correndo ſi miſe à radere colla Spada la cotena del moſtro, e gli venne tagliato il Crine, nel quale ſolo conſiſteua l'incanto, Et all'hora ſubito l'horribil teſta diede manifeſti ſegni di morte, & il buſto, il qual correndo la cercaua per riunirla di nuouo, diede l'vltimo crollo, & in tal guiſa reſtò eſtinto l'incanto. Seruì mirabilmente al Paladino il Libro della fata, dal quale inteſa quella fattucchiaria, col rader tutta la cotena, gli venner ancora tagliati gl'incãtati capelli. Nell'iſteſſo modo io dico, che è riuſcito alle volte bonificare quelle Campagne; però che trà tante operazioni, che ſi faceuano, veniua fatta ancora quella, dalla quale dipendeua la bonificazione, & il remedio al diſordine; Et à noi ſeruirà di Dottrina il mio Trattato ſudetto, la qual

ben intesa ci farà conoscere in che consista, e da che dipenda questa rouina, e conseguentemente sarà facile applicarui l'opportuno rimedio.

E prima dirò, che non è dubbio, che l'acque si mantenghino alte sopra quelle Cãpagne, perche si mãtengano alte nel fiume principale, che le deue riceuere, e portare alla Marina. Hora le cagioni dell'altezza del fiume, mi pare che si possino ridurre ad vna sola, la quale è quella tanto da me praticata per potentissima, e spiegata nel sudetto mio Trattato; cioè la tardezza del moto loro, la quale opera sempre infallibilissimamente, e precisamente, che la medesima acqua corrente muta la misura della sua grossezza con tal regola, che quanto più cresce di velocità, tanto scema di misura; e quanto più scema di velocità, tanto più cresce di misura; come per esempio, s'vn Fiume camina in quel sito con velocità di far vn miglio nello spazio d'vn'hora, e poi in vn'altro sito l'istesso Fiume cresca di velocità, si che faccia tre miglia l'hora; quel tal Fiume scemerà di grossezza dui terzi, e per il contrario, se mancherà di velocità, in modo che non faccia se non mezzo miglio, nell'istesso tempo crescerà il doppio di grossezza, e misura. Et in somma qual Proporzione hà la velocità nel primo sito, alla velocità nel secondo sito, tale hà la misura della grossezza reciprocamente nel secondo sito alla misura del primo sito, come io hò dimostrato chiaramẽte nel mio Trattato il che replico tanto frequentemente, che dubito, che i Professori delle belle Lettere mi daranno nota di troppo abbondante, e

noio-

noioso; Mà à me troppo preme esser in questo punto importantissimo ben inteso, perche sarà facilissimo poi intendere tutto il restante, e senza questo è impossibile (non dirò difficile) mà assolutamente impossibile intendere, ne mai far cosa di buono; e per dichiarar meglio l'esempio, intẽdasi, che l'acqua d'vn Fiume A D camini alta al liuello di A F con vna tal velocità, e per la medesima acqua sia velocitata tre volte più, dico, che si sbasserà $\frac{1}{3}$ e starà à liuello nella B E, e se più si velocitarà più si sbasserà in Mare; Mà se si ritardasse più di quello, che faceua al liuello A F alzarebbe anco più sopra il medesimo liuello A F ancorche corra sẽpre l'istessa copia d'acque. Col sudetto saldissimo fondamento io risoluo nel mio Trattato strauaganti Problemi, & assegno le ragioni di merauigliosi effetti d'acque correnti; Mà per quanto fà à proposito nostro delle Paludi Pontine habbiamo facilissima, e chiarissima la cagione, per la quale col transito delle Bufale che si fà per il Fiume portatore, l'acque si sbassano tanto notabilmente, che è quasi cosa marauigliosa, poiche quelle Cannucie, Herbe, e Piante, che nascano crescono sparse per il Fiume, trattengono, & impediscano quella velocità all'acque, le quali hauerebbero stante il loro decliuo. Mà quel transito di quelle bestie calpestando quelle piante, si vengano à distendere

ſopra il fondo del Fiume, in modo, che non impediſcano più la corrente dell'acqua, e creſcendo le medeſime acque di velocità nel loro corſo, ſcemano di miſura, & altezza, & in tal guiſa gli ſcoli delle Cãpagne vi precipitano felicemente, e le laſciano libere dall'acque, & aſciutte; Mà in breue tempo germogliando di nuouo, & alzando i loro fuſti per il corpo dell'acque, riducono le coſe alla medeſima rouina di prima, ritardando la velocità dell'acqua, facendola creſcere di altezza, e forſe cagionano danno maggiore; poiche quei molti nodi ciaſcuna pianta diſteſa germoglia maggior moltitudine di fuſti, quali ingombrando] molto più l'acqua del Fiume, ſono di maggior impedimento alla ſua velocità, & in conſequenza fanno creſcere tanto più l'altezza dell'acque, e fanno maggior rouina di prima. Vn'altro capo di queſti danni proueniente pure dalla medeſima radice, il quale hà gran parte in queſto diſordine, è l'impedimento nel Fiume di quelle Palificate, che ſi fanno riſtringendo il letto del Fiume, per metter le reti da peſcare, delle quali Peſchiere ne numerai più di dieci quando io feci il viaggio per quelle acque in Sandolo, e queſte Peſchiere ſono di tanto impedimento, che tal'vna di loro, fà rialzare l'acqua del Fiume nella parte ſuperiore mezzo palmo, e tal volta vno, e più ancora; ſi che raccolti tutti inſieme queſti impedimenti importano più di ſette, ò forſe otto palmi. Per terza cagione del mantenerſi l'acque del Fiume portatore, & in conſequenza ſopra le campagne ci concorre potentiſſima la gran

copia

copia d'acqua, che trabocca da Fiume Sisto, l'acque del quale non sono tenute in abbondanza, mà crescendo dal suo Alueo s'vniscono coll'acque del portatore, e spargendosi per le Paludi, si rialzano con danno notabile è molto maggiore di quello, che si pensa conforme quello che si è dimostrato nella Seconda Considerazione sopra la Laguna di Venezia. Ne vale il dire, che se noi misuraremo tutte l'acque, che traboccano da Fiume Sisto, le raccoglieremo in vna somma, le trouaremo tali, che potranno far crescere l'acque delle Paludi, stante la grande ampiezza di esse, sopra le quali si deue distendere quel corpo d'acqua: perche à questa istanza si risponde con quello, che habbiamo auuertito nella Prima Considerazione intorno alla Laguna di Venezia, trattandosi dell'abbassamento, che può la Brenta posta nella Laguna. E di più se vi s'aggiungerà quello, che io scriuo nella Seconda Considerazione, si vedrà chiaramente di quanto danno, e pregiudizio possono essere questi trabocchi dell'acque di Fiume Sisto, le quali non sono mantenute in obbedienza, & incassate nel Fiume; Però venendo alle prouisioni, & operazioni, le quali principali si doueranno fare, le reduco à trè capi. La prima è necessario battere quelle Palificate, e leuare le Peschiere tutte, osseruando per mio parere massima verissima, che pescare, e seminare sono due cose, che non possono mai stare insieme, pescandosi nell'acqua, e seminandosi nella terra.

Se-

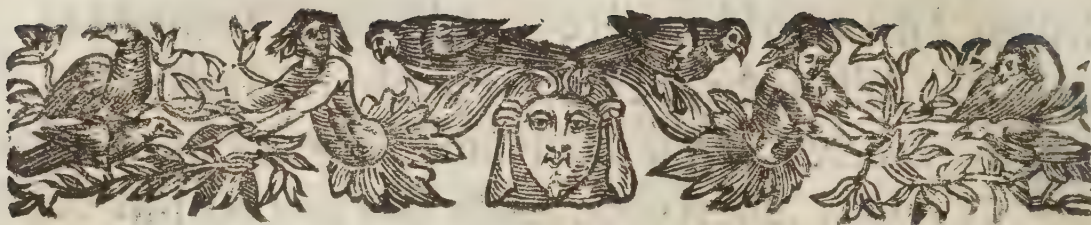
Secondariamente bisognerà tagliare sotto l'acqua nel fondo del Fiume, quelle barbe, e piante, che nascano, e crescano nel Fiume, e lasciarle portare al Mare dalla corrente, che in questo modo non germogliaranno queste Canne al distẽderle sopra il fondo del Fiume per mezzo del calpestio delle Bufale; E questo apunto deue esser fatto spesso, e con diligenza, e non si deue aspettare, che il male cresca, e sieno affogate le Campagne, mà si deue operare in modo, che non affoghino; Et io voglio dire, che questo punto principalissimo sarebbe di male notabilissimo.

Terzo è necessario arginare bene, e forte il Fiume Sisto alla sinistra, e procurare, che quell' acque vadino al ventre, e non trabocchino fuora, e notisi, che non basta fare vna, ò due delle medesime cose, mà si deuono metter tutte in esecuzione, perche trascorrendo, tutta la macchina rimane sconcertata, e guasta; Mà facendolo colla debita diligenza non solo si bonificaranno le Paludi Pontine, ma con quest' vltima in particolare la corrente del Fiume Sisto scauerà il suo Alueo à se medesima; sino à leuarla, e forse con questa copia d' acqua, che porterà, si potrà aprire, e mantenere la bocca della Torre aperta in Mare, e sarebbe per vltimo di notabile beneficio il Fiume Sisto da molti Alberi, e Legnami, da quali è ingombrato rinettare.

E con questo concludo, che la bonificazione possibile à farsi, consiste in queste trè parti, prima leuare le Pe-

schie-

ſchiere, laſciando libero il corſo dell'acque. Secondo tener netto dall'Herbe, e Piante i Fiumi principali. Terzo, mantenere l'acque del Fiume Siſto nel ſuo letto. Coſe tutte, che ſi potrebbero fare con pochiſſima ſpeſa, e con euidentiſsimo vtile di tutto quel Paeſe, & anco bonificazione dell' aria, di tutte le Terre adiacenti alle Paludi Pontine.

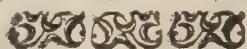
CON-

CONSIDERAZIONE

Sopra la Bonificazione del Bologneſe, Ferrareſe, e Romagnola.

DI D. BENEDETTO CASTELLI

Abbate di S. Benedetto Aloiſio, e Matematico

DI N.S. PAPA VRBANO VIII.

Profeſsore nello Studio di Roma.

ESſendo ſtato rappreſentato puntualiſsimamente il grauiſsimo negozio della Bonificazione del Bologneſe, Ferrareſe, e Romagnola, e diſteſo con ſcrittura della buona memoria dell'Illuſtriſsimo, e Reuerendiſs. Monſig. Corſino, che fù già deputato Commiſſario generale, e viſitatore di quell'acque; Io non potendo far ſopra la medeſima materia vn' iſteſso diſcorſo, mà ſolamente dirò alcune coſe per maggior confermazione di quel tanto, che io hò detto in queſto Libro ſopra

pra la Laguna di Venezia, ſopra le Paludi Pontine, e ſopra la Bonificazione di quei piani di Piſa, poſti trà il fiume Arno, & il Serchio doue ſi conoſce chiaro, che in tutti li ſudetti caſi, e nel preſente c'habbiamo per le mani, ſi ſono per il paſſato commeſſi grauiſsimi errori, per non eſſer mai ſtata inteſa bene la vera Miſura dell' Acque Correnti, e quì è di notabile, che il fatto è, che in Venezia fù deliberata, e poſta in eſecuzione in parte la diuerſione dell'acque della Laguna di Venezia, con diuertir la Brenta, non conſiderando quanto sbaſſamento d'acqua potea ſeguire nella Laguna, diuertita che foſse la Brenta, com'io hò dimoſtrato nella Prima Conſiderazione, ſopra queſto particolare, dalla quale operazione ſono ſeguite peſſime conſeguenze, non ſolamente la difficoltà della nauigazione, ma peggiorata la ſalubrità dell'aria, e cagionato il riempimento de i Porti di Venezia; E per il contrario la medeſima inauuertenza, di non conſiderare quanto alzamento d'acqua poteſſe cagionare nelle Valli il Reno, e gli altri Fiumi aperti nelle medeme Valli di Bologna, e di Ferrara è ſicura cagione, che ſieno ſommerſe dall'acque tante campagne graſſiſsime, e fertiliſſime, riducendo le felici habitazioni, e populazioni d'huomini à miſerabili ridotti di Peſci; Coſe, che non ſarebbero aſſolutamente ſeguite, quando ſi fuſſero mantenuti quei Fiumi in abbondanza, e mandato il Reno nel Pò grande, e gli altri Fiumi in quello di Argenta, e di Volano; Hora eſſendoſi dal ſopra nominato Monſig. Corſini detto aſſai nella ſua relazione, io ſola-

mente voglio aggiungere vn certo mio pensiero, il quale doppo, che fussero regolati i Fiumi, come si è detto, tengo per fermo, che sarebbe d'vtile grandissimo; Io dubito bene, che mi riuscirà difficile il persuadere il mio intento, con tuttociò non voglio diffidare, che almeno quelli, che haueranno inteso quello, che hò detto, e dimostrato intorno al modo, e proporzioni colle quali procedano gli sbassamenti, & alzamenti dell'acque correnti, che si fanno colle diuersioni, & introduzioni d'acque, restaranno capaci, che il mio pẽsiero sia fondato sopra la ragione; E se bene io non vengo alla precisione in particolare, aprirò almeno la strada a gli altri, i quali, vsate le debite diligenze di considerare la quantità dell'acque, che s'introducano, ò che vengano diuertite, potranno esaminare con puntualità il tutto, e poi consultare quello, che sarà espediente di fare.

Facendo dunque io riflessione alla Prima Proposizione, che gli alzamenti d'vn'acqua corrente, fatti per nuoua acqua, che sopragiunga nel Fiume, sono frà loro come le Radici quadrate della quantità dell'acqua, che corre, e per conseguenza, che il simile interuiene nelle diuersioni, in modo tale, che caminando vn Fiume alto vna tal misura, per farla crescere il doppio d'altezza, bisogna accrescere trè volte tanto l'acqua, quanto correua prima, si che quando l'acqua sarà quadrupla, l'altezza sarà dupla e se l'acqua fusse centupla, l'altezza sarebbe decupla solamente, e così di mano in mano, e per il contrario nelle diuersioni, se delle 100. parti d'acqua, che scorrono per

vn

vn Fiume, ne ſaranno diuertiti $\frac{19}{100}$, l'altezza del Fiume ſcema ſolo $\frac{1}{10}$, e ſeguitando à diuertirla $\frac{17}{100}$, l'altezza del Fiume cala pure $\frac{1}{10}$, e così à diuertire $\frac{15}{100}$, e poi $\frac{13}{100}$, e poi $\frac{11}{100}$, e poi $\frac{9}{100}$, e poi $\frac{7}{100}$, e poi $\frac{5}{100}$, e poi $\frac{3}{100}$, ſempre di tutte queſte diuerſioni, l'altezza dell'acqua corrente ſcema la decima parte, ancor che ſieno le diuerſioni tanto ineguali, facendo dico rifleſsione à queſta infallibile verità, ſono entrato in penſiero, che quando fuſſero diuertiti dalle Valli il Reno, e gli altri Fiumi, e ci rimaneſſe ſolo il Canale della Nauigazione, il quale fuſſe ſolamente la $\frac{1}{20}$ parte di tutta l'acqua, che caſca nelle Valli, in ogni modo manterrebbe alta l'acqua nelle medeſime Valli vna decima parte di quell'altezza, che veniua congionta dal concorſo di tutti i Fiumi; E per tanto ſtimarei, che fuſſe ottima riſolutione mantenere il Canale della Nauigazione (quando fuſſe poſsibile di farla) continuata ſino al Pò di Ferrara, e di lì mandarlo nel Pò di Volana; che, oltreche ſarebbe di grandiſsimo commodo alla Nauigazione di Bologna, e Ferrara, la medeſima acqua renderebbe ancora nauigabile il Pò di Volana ſino alle mura di Ferrara, & in conſequenza la nauigazione ſarebbe continuata da Bologna alla Marina.

Mà per incaminar bene queſta impreſa, è neceſſario miſurar la quantità dell'acqua, che ſcaricano i Fiumi nelle Valli, e quella che porta il Canale della Nauigazione, nel modo, che hò dimoſtrato io nel principio di queſto Libro, perche conoſciuto, che ſarà queſto, ſi verrà ancora in cognizione di quanto vtile ſia per riuſcire queſta

diuersione dalle Valli del Canale della Nauigazione, la quale però sarebbe inutile ancora ogni volta, che non fossero prima scolati tutti i Fiumi, che scaricano le loro acque nelle Valli, conforme à quanto di sopra si è auuertito.

Rimettendosi il P. Castelli nella presente Considerazione alla Relazione di Monsig. Corsini fondata sù le osseruazioni, e dottrine dell' istesso Padre, come si vede nella presente scrittura, m' è parso conueniente per compimento dell' Opera di quest' Autore in simili matterie inserirla in questo luogo.

Relazione dell' Acque del Bolognese, e Ferrarese.

Dell' Ill.mo e Reu.mo Monsig. Ottauio Corsini Fiorentino Sopraintendente della general Bonificazione, e Presidente di Romagna.

IL Reno, e gli altri Torrenti della Romagnola furono per cõsiglio del Padre Agostino Spernazzati della Compagnia di Giesù negli vltimi giorni di Papa Clemente Ottauo, non ostante la contradizione de' Bolognesi, e d'altri interessati, diuertiti da loro Aluei per dar commodità allo scauamento del Pò di Ferrara, e de' suoi due rami di Primaro, e di Volana per introdurre in essi l'acqua del Pò grande, acciò che restituiti loro i soliti torrenti ne por-

portassero l'acque torbide al Mare, & alla Città rendessero la nauigazione già perduta, come è chiaro per lo Breue dello stesso Papa Clemente scritto al Cardinale SanClemente sotto li 22. d'Agosto 1604.

L'opera della detta scauazione, e dell' introducimento di detto Pò, ò per esser tale in se stessa, ò per la disunione de Cardinali Legati all' hora in questi Paesi, e per dispareri venuti frà di loro riuscì tanto difficile, che doppo d'hauer spesi molti, e molti danari in termine di 21. anni altro non si è fatto, che rendutola più malageuole.

In tanto con l'acque loro, e torbide, e chiare hanno i Torrenti danneggiato i terreni posti alla destra del Pò d'Argenta, & il Reno quei de suoi lati, di cui fauellerò prima, come di quello, che è di maggior importanza, e da cui procede la principal caggione de' mali, che resultano ancora da gli altri.

Questo hauendo allagato la Tenuta della Sanmartina di circonferenza di 14. miglia in circa datagli prima, e parte di quella del Cominale datagli poi quasi per conca, d'onde deposta la materia delle torbide, se n' vscisse chiaro per le bocche de' Masi, e del Lieualoro nel Pò di Primaro, e di Volano; roppe l'Argine circondario verso S. Martino, e quello dell'Alueo suo nuouo alla destra appresso la Torre del Fondo.

Per le rotture di questo lato versa gran copia dall' altra parte del Cominale, e ne' paesi di Raueda, del Poggio, di Caprara, delle Ghiare di Reno, di Sant' Agostino, di San Prospero, di San Vincenzo, & altri, e ridottigli incol-

coltiuabili; fà etiamdio poco fruttuosi quei di sopra per l'impedimento, che riceuono i loro scoli, trouando i condotti chiamati Riolo, e Scorsuro non solo ripieni dalla Motta, e dalla Belletta di lui, ma che tornano all'insù verso di loro medesimi.

Ma per le bocche nell'Argine circondario al Borgo di S. Martino vscendo con impeto hà prima ammonito l'antica nauigazione della Torre della Fossa, e po la moderna della bocca de'Masi, si che al presente il commerzio frà Bologna, e Ferrara è perduto, ne si potrà senza fallo rauiuar già mai in guisa durabile, mentre, ch egli il douerà trauersare, e qualsiuoglia danaro, che vi s'impieghi sarà senza frutto equiualente con pregiudicio manifesto, e notabile della Camera Apostolica.

Quindi passando nella Valle di Marrara gonfia non solo per l'accrescimento dell'acqua, ma per l'alzamento del fondo à cagione della materia depostaui delle torbide, la dilatta, si che occupa li terreni al d'intorno, ne riceue con la solita facilità gli scoli de' paesi superiori, de' quali i più vicini rimanendo coperti dell'acque, che sù per i Condotti ringorgano, & i più lontani delle piouane, che stagnano, non trouando esito diuengono ò del tutto inutili, ò poco meno.

Da questa Valle per lo cauo, ò fossa di Marrara, ò vogliamo del Duca per la Buoua, ò bocca del Castaldo de' Rossi, e per la nuoua se ne và nell'Aluco del Pò d'Argenta, che douendolo riceuer chiaro per esserne maggiormente profondato, e riceuendolo torbido, perche s'è acqui-

quistato maggior corso ne sentirà contrarijssimo effetto.

Quiui dunque tenendo alta la superficie dell'acqua fino al Mare impedisce, che le Valli di Rauenna, doue il Fiume Senio, che quelle di San Bernardino, doue il Santerno sù voltato, che quelle di Buon'acquisto, e quelle di Marmorto, doue entra l'Idice, la Quaderna, il Sellero, non posino smaltire l'acque loro per le solite loro aperture, anzi che molte volte, come io medesimo hò veduto nella visita, ne beuono ampiamente, dalche, congiunto con le torbide di quei Fiumi, che in esse muoiono, gonfie anch'elle si dilatano, & altri terreni allagano, altri priuano di scolo nella maniera, che di quella di Marrara si è detto, di sorte che dalla punta di S. Giorgio, fino à S. Alberto tutti quei, che erano frà le Valli, e il Pò, son guasti, di quei che sono frà Valle, e Valle, molti resi di pessima condizione, e quei di sopra per qualche spazio peggiorati non poco.

In fine dall'alzarsi il fondo delle Valli, & il letto del Reno, & dell'empirsi troppo d'acque il Pò di Primaro ne souastà alle Valli di Comacchio, dalla cui banda è pessima larginatura, & al Polesine di S. Giorgio vn pericolo, col tempo, se non si soccorre, irreparabile, e di presente sente l'incommodo dell'acque, che per gli porri della terra penetrando sorgono in lui, che quà chiamano surgiue; che tutto è per ridondare in danno della Città di Ferrara tanto nobile all'Italia, e tanto importante allo Stato Ecclesiastico.

Le quali cose tutte appariscono verificate per mano

di

di Notaro nella visita fatta da me per commandamento di S. Santità, e sono ancora per tali conosciute dagl' istessi Ferraresi, de' quali oltre all'instanza de' Bolognesi, la maggior parte chiede compassione con diuersi memoriali, e rimedio, si per i danni passati, si anco per l'auuenire, da quali io stimo debito di conscienza, e di carità solleuargli.

Giudicò Papa Clemente, che modo sufficiente fosse per questo la detta introduzione nel Pò grande nell'Alueo di Ferrara, pensiero veramente heroico, e di non minor bellezza, che vtilità alla detta Città, del quale non parlo al presente, perch' io stimo esser di mestieri vn rimedio più pronto, & apparecchiato.

Onde non veggo, che altroue si possa applicare l'animo, che al rimouer il Reno, lasciando per hora di trattare d'incassarlo di Valle in Valle sino al Mare, come dissegnauano i Duchi di Ferrara, conciosia cosa che tutti quei Ferraresi, che hanno interesse nel Polesine di S. Giorgio, & alla destra del Pò d'Argenta non ve lo vogliono, e se ne protestano pur troppo chiaramente, e che auanti, che gli si fosse fatto l'Alueo fino al Mare trascorrerebbono molte centinaia d'anni, e frà tanto, non che rimediare à pregiudicij di coloro, che hoggi si rammaricano, ma s'accrescerebbono d'assai, auuenga che le Valli si mantenerebbono gonfiate, li scoli rattenuti, gli altri torrenti impediti, si dourebbono gonfiare non poche terre, che sono frà Valle, e Valle, & in fine per non hauer dalla San Martina al Mare in spazio di miglia cinquant'

quant'vno più caduta di piedi 19. 8. 6. gli mancherebbe quella forza, che gli ſteſſi, che propongono queſto partito vogliono, che egli habbia per non depor la materia delle torbide, quando ſi diuiſa di meterlo in Volana.

Si che facendoſi la linea del fondo vicino à Vigarano ſi alzarebbe à quei termini prodigioſi, che eſſi aggrandiſcono, e ſe ne douerebbono aſpettare quei mali, per li quali tanto abboriſcono l'introdurlo nel detto Pò di Volana.

Trà le vie dunque, ch'io hò auuiſato per cotal remozione, e che io hò fatte conſiderare, e liuellare da periti, con l'aſſiſtenza del Ven. Padre D. Benedetto Caſtelli Caſſinenſe huomo fidato, e da bene, nè meno eſperto in ſomiglianti maneggi d'acque, che verſatiſsimo nelle diſcipline della matematica, due ſole, eſſendo l'altre ò troppo lunghe, ò troppo pericoloſe alla Città, mi ſon parute degne, l'vna con tutto ciò più dell'altra d'eſſere rappreſentate à V. S. Illuſtriſs.

L'vna ſi è rimetterlo nell'Alueo di Volana, per lo quale ſe ne vada da per ſe ſolo al Mare.

L'altra ſi è voltarlo al Pò grande alla Stellata, che come altre volte ha fatto, lo porti al Mare felicemente.

In quanto à douer' eleggere la prima ſtrada, par che ci eſorti il non farſi coſa nuoua, mentre ſi reſtituiſse doue fu rimoſſo nel 1522. al tempo di Papa Adriano d'accordo ſeguito per via di contratto frà il Duca Alfonſo di Ferrara, & i Bologneſi, & l'eſſerui andato fin à che ne

fu tolto via per le cagioni, che ſono, ò ceſſate, ò per troppo lungo tempo differite.

Medeſimamente la facilità con che ſi può effettuare laſciandolo correre nel Pò rotto, donde ſi volti à Ferrara, ouero inuiandolo dalla Torre del fondo alla bocca de' Maſi, & di là per la ſcauazione fatta da Ferrareſi per Panaro, doue trouando ancora ampio letto, & alti, e groſſi argini, che ſeruirono altre volte per lui, e per l'acque del Pò ſia per riſparmiare vna grandiſſima ſpeſa.

Che qualunque ſi ſia la caduta, che egli habbia ſe la manterrebbe, non hauendo altri fiumi, che con le loro piene lo poſſino impedire, e che correndo riſtretto frà buoni argini ſenza dubbio non laſciarebbe per via la Motta, maſsime che gli baſterebbe per venire à Codigoro, doue aiutato poi dal fluſſo, e refluſſo del Mare non correrebbe riſico di riempirſi il fõdo da quindi in giuſo.

Che ſe ne potrebbono trarre molti commodi per la Città a cagion dell'acque correnti, e ſperarne anco vna più che mediocre nauigazione.

All' incontro s'oppone, che non conuiene penſare di rimettere queſto torrente nel Pò rotto per il pericolo, che ne ridonderebbe a queſta Cittadella.

E che andando dalla Torre del Fondo per la Sanmartina alla bocca de' Maſi dalla Chieſola di Vigarano ſino al Mare per queſto camino vi ſono 70. miglia, ne la caduta nõ è maggior di piedi 26. 5. 6. a tal che verebbe à cadere ſole oncie 4. $\frac{1}{2}$ in circa per miglio, mentre che la commune opinione de Periti (perche i Torrenti non de-

deponghino la lor materia nelle piene) richiede la vigesima quarta della centesima di tutta la lor longhezza, che nel proposito nostro fattone i conti alle misure di questi paesi è oncie 16. per miglio, onde ne seguirebbe certissima la deposizione, e per questo immenso l'alzamento della linea del fondo, & in conseguenza l'obligo ancora d'alzar gli Argini, l'impossibilità del mantenerli, il pericolo delle rotte, e delle rouine, cose troppo dannose à Polesini dell' istessa Città, e di San Giorgio, l'impedimento delli scoli, che dalla Torre di Tienne in giù entrano in detto Alueo, cioè delle Chiauiche di Goro, e della bonificazione di Ferrara, & oltre i danni, che l'istesso Polesine di S. Giorgio, & alle Valli di Comacchio apporterebbono l'acque, che entrassero nella Gora de' Molini di Belriguardo per le chiauiche di Quadrea, che non si potrebbono serrare, perche appartengono al Sig. Duca di Modena, che hà ius di deuiare à suo piacere l'acque di quel luogo ad effetto di macinare.

La maggior parte delle quali opposizioni altri pretende rēder vane col dire, che andandoui vltimamente, quando ne fù tolto, è segno, che haueua fatta l'eleuazione della linea, che gli bisognaua, negando bisognarli decliuio così grande, come di sopra si è detto, e che per l'auuenire non si alzarebbe da vantaggio.

Che le stesse Chiauiche vi sboccauano, mentre vi era il Pò, onde molto più douerui potere sboccare, mentre che vi sia solo il Reno.

Che le rotte non verrebbono, ò che se ne venissero

ſarebbono ſole dell'acqua del Reno, che in poche hore ſi pigliarebbono (pigliare le rotte chiamano quà il turarle, e racconciar l'argine,) e ſarebbe dubbio, ſe apportaſſero più incommodo, che vtile, imperoche le ſue torbide potrebbono in molti luoghi recare, riempendo, opportuna bonificazione.

Hor tralaſciando il diſcorrere della ſodezza delle ragioni de gli vni, e de gl'altri, io apporterò quelle, che mouono me a ſoſpendere d'adherire a queſto partito.

La prima ſi è, che quantunque io non ardiſca di ſottoſcriuermi all' opinioni di coloro, che ricercano oncie 16. per miglio di caduta al Reno, perche non deponga la ſua materia, pure non ſarei io l'Autore di farne la proua con tanto pericolo, imperò che hauendo per acquiſtarne qualche notitia fatto liuellare i Fiumi Lamone, Senio, e Santerno da Bernardino Aleotti, ſi è trouato, che hanno più di caduta aſſai di quelche richieggono i periti, ſi come egli hà dalla botta de Ghislieri alla Chieſuola di Vigarano, che in ſpazio di quattro miglia cade il ſuo fondo cinque piedi, & oncie cinque. Onde ſtimo maggior prudenza il regermi con tale eſempio, che l'andar contro ad vna commune opinione, maſsime che gli effetti cagionati dall'iſteſſo Reno, mi vi confermano, conciosia coſa che quando egli fù abbandonato dal Pò, doppo non molti anni, o perche haueſſe interrito il ſuo Alueo, o perche gl' increſceſſe il troppo lungo camino, anch'egli naturalmente ſi voltò, e preſe la ſtrada dell'iſteſſo Pò verſo la Stellata. Anzi in quegli iſteſsi anni, che

che egli vi andò, ſolo cominciò (per quanto dicono) à far delle rotte, ſegno euidente, che poſando materia s'alzaua, il che ſi confà col detto d'alcuni interrogati nella viſita del Notaio, i quali ſentirebbono grand'vtile d'hauer acqua corrente, e qualche ſorte di nauigazione, e nulladimeno affermano hauer lui, mancando d'acqua perenne, fatti troppo alti interrimenti, ſi che rimettendolo d'ond'egli volontariamente partì, dubitarei, che doppo breue tempo, ſe non ſubito partiſſe di nuouo.

La ſeconda ragione piglio io dall'oſſeruazione di quel che faceua il Panaro, quando con tanto applauſo de Ferrareſi fù meſſo dal Sig. Cardinal Serra in detto Alueo di Volana, imperò che non oſtante, che egli haueſſe acqua perenne aſſai più che il Reno; pure nel tempo ch'egli vi ſtette alzò il ſuo letto ben cinque piedi, come ſi è veduto ſotto all'inteſtatura fatta dal Sig. Cardinale Capponi al ſuo nuouo Alueo; anzi il medeſimo Signor Cardinale Serra, che pur deſideraua, che appariſse queſta ſua operazione non eſser ſtata d'alcun pericolo, o danno, fu coſtretto nelle piene di lui tagliarlo nella Sanmartina, perche non rompeſse, e daneggiaſse la Città, il qual pericolo temerei io più dal Reno, come da portator d'acqua, e di torbide aſſai più copioſo.

Cerzo mi da gran faſtidio nell'incertezza della riuſcita del negozio, la graue ſpeſa, perche non approuando io di rimetterlo vicino alla fortezza per molti riſpetti, & inuiandolo dalla Corre del Fondo alla bocca de' Maſi vi vogliono otto miglia d'argini doppij aſſai malage-

lageuole a farsi per essere il terreno coperto dall' acque, ma dalla bocca de' Masi fino à Codigoro sarebbe ancor di mestieri far nuoui scauamenti affinche auuicinandosi l'acqua col roder poi le ripe si accomodasse vn letto basteuole per il suo corpo, non essendo sufficiente à mio parere il profondamento fatto per Panaro, del quale quando pur bastasse pretenderebbono i Ferraresi d'essere rimborsati, e sodisfatti della spesa.

Quarto hà forza in me il vedere, che gli stessi interessati nella remozione di detto Torrente, cioè i Bolognesi non v' inclinano, e che tutta la Città di Ferrara etiamdio quei cittadini, che da lui riceuono danno al presente, l'abboriscono.

Questi ò perche venga difficultata loro da cotal operazione l' introduzione dell'acqua del Pò grande, o perche veramente nè temino il pericolo; quelli, o perche conoscano non poter lungamente il Reno durare in quel luogo, o perche dubitino, che sia troppo esposto à tagli di coloro, che non v' el desiderano, che chi si sia, hauendo altri modi, à me pare douersi tralasciare quello, che à chi hà bisogno, che egli si rimoua, è di minor sodisfazione, e che à chi contradice è di maggior dispiacere.

Finalmente io honoro assaissimo il giudizio del Sig. Cardinal Capponi, il quale hauendo al naturale ingegno suo, & alla sua prudenza aggiunto vn studio, & vn' osseruazione, & vn' esperienza particolare di queste acque per spazio di trè anni continui stimò non potere il

il Reno andar per Volana, col quale s'accorda il parere del Sig. Cardinal S. Marcello Legato di questa Città, di cui per la sua esquisita intelligenza si deue far gran conto. Ma quando pure si volesse pigliar questa via, sarebbe di mestieri vnirgli l'acque perenni del canalino di Cento, del canal Nauilio, del Guazzaloca, e nel suo bel principio quelle della Dardagna, che al presente è vno de' fonti di Panaro, acciò che l'aiutassero portar le sue torbide al Mare, & all'hora senza fallo vi vorrebe maggior cauamento, e disponersi a patire nel Polesine di San Giorgio, e di Ferrara il danno delle surgiue.

Più ageuolmente inclinerei dunque à mandarlo alla Stellata nel Pò grande per le ragioni, che ingegnosissimamente il Sig. Cardinal Capponi raguna in vna sua breue, ma ben fondata scrittura, non perche veramente non fusse per apportare, e con le surgiue, e con le rotte, massime ne' principij, qualche danno, ma perche del male io lo stimo di gran lunga il minore di qualsiuoglia altro. E perche in questo modo non si da cagione à Ferraresi d'esclamare, che si toglie loro la speranza di poter mai più vedere il Pò alle mura della loro Città, a' quali doue si può, è ragioneuole di sodisfare.

E cosa certa, che il Pò è stato posto dalla natura nel mezzo di questa gran Valle fatta da gli Appennini, e dall'Alpi per portar, quasi Cloaca Maestra, al Mare, ricetto di tutte l'acque, ancor quelle, che piouono da esse.

Che il Reno da tutti i Geografi, Strabone, Plinio, Solino, Mella, & altri è annouerato frà i Fiumi, che entrano nell'istesso Pò.

Che

Che quantunque il Pò habbia da se stesso cambiato di camino, nientedimeno il Reno anderebbe a trouarlo, se al suo corso non facessero contrasto l'opere fabricate da gli huomini; onde non è, ne deue parere strano, se altri per maggior commune vtilità glie lo renda.

Ma alla Stellata può egli andare per più strade, come apparisce dalle liuellationi fatte d'ordine mio, delle quali a me piacerebbe il voltarlo alla Botta de' Ghislieri conducendolo sopra il Bondeno alla Chiesa di Gambarone poco più alto, o basso conforme sarà giudicato di minor danno, quando se ne douerà venir all'essecuzione, e queste per due ragioni principali, l'vna perche si viene conducendo per l'estremità dello Stato Ecclesiastico senza separar quello di Ferrara da gli altri. L'altra si è, perche la linea è più breue, e conseguentemente la caduta maggiore, conciosia cosa, che in spazio di miglia dieci, e vn terzo cade piedi vintisei, più assai di quel che chiegono i Periti, & anderebbe per luoghi, doue potrebbe far poco danno, non ostante, che s'ingegnino gl'interessati d'amplificarlo incredibilmente.

In contrario due sole opposizioni si fanno degne d'essaminarsi; l'vna, che l'impediscono gli scoli di S. Bianca, del canalino di Cento, e di Burana, e tutti quei, che entrano nel Pò per l'accrescimento in esso dell'acque. L'altra si è, che crescendo il Pò sopra la soglia della Chiauica Pilastrese ben 20 piedi, il Reno non vi hauerebbe caduta, onde si alzarebbe a segni spauentosi, fino a' quali non si potrebbono nè fabricare, nè fabricati mantene-

re

re gli argini, ſi che traboccherebbe ſopra le campagne con danni, e rouine indicibili, e irreparabili come ne moſtra l'eſperienza fatta del Panaro, che eſſendoſi coſtretto con argini di andar nel Pò, non eſſendo queſti ancora nella ſua grande eſcreſcenza, egli ruppe nel Finaleſe, e nel Ferrareſe, e quando pur ciò ſi poteſſe fare, ne ſeguirebbe, che meſſi nell' Alueo del Pò 2800. piedi riquadrati d'acqua, che tanti ſi fà conto eſſer quei del Reno, e del Panaro inſieme nelle loro piene, alzerebbono quattro piedi almeno la ſuperficie di eſſo in guiſa, che ò conuerebbe per tutto il ſuo tratto ſino al Mare alzargli ancora ſino allo ſteſſo termine gli argini, al che non baſterebbono i teſori dell'Indie, o vero conuerrebbe hauere delle rotte crudeliſſime.

A queſti due capi ſi riducono le ragioni diffuſamente ſpiegate in contrario, e riſpondendo prima all'vltimo, come più importante.

Dico douerſi conſiderare tre caſi. Il Pò groſſo, e Reno baſſo. Secondo, il Reno groſſo, il Pò baſſo. Terzo il Reno, & il Pò ambedui groſſi inſieme.

In quanto al Primo, & al Secondo non vi è difficoltà, perche ſe il Pò non ſarà nella ſua maggior eſcreſcenza, ſempre il Reno vi hauerà caduta, ne vi ſarà neceſſaria altra manifattura intorno à gli argini, e ſe il Reno ſarà egli baſſo, il Pò rigurgiterà nell'Alueo di quello, nè perciò ſeguirà male alcuno. Rimane il terzo dal quale ſi aſpettano molti mali, ma egli è coſa indubitata, che le piene del Reno per venir da gli Apenini vicini, e dalle pioggie è

per durare ſette, o vero otto hore al più non mai, ò di rado, ſi rincontrano con quelle del Pò cagionate dal disfacimento delle neui dell' Alpi lontane almeno 400. miglia, ma per che egli può tal volta accadere, ſi dice, che occorrendo non andrà il Reno altrimenti nel Pò, ma ſe gli potrà laſciare vno, ò due sfoghi, cioè per l'Alueo di Ferrara, come ha ſempre hauuto, e nella Sanmartina, doue corre al preſente, e doue non ha dubbio, che gl' intereſsati ſe ne contenteranno giudicando troppo vtil loro d'hauer ſopra i lor terreni l'acqua vna volta, ogni quattro, o cinque anni, in vece di vederla continuamente, anzi lo sfogo ſi potrà regolare riſerbandogli l'Alueo, doue al preſente corre il Reno, & in vece d'inteſtarlo con vn'argine alla Botta de' Ghislieri, forſe inteſtarlo con vna forte fabrica di chiauiche, le quali ſi poſsono ad ogni beneplacito ſerrare, & aprire, e per me non hò dubbio, che i Padroni medeſimi della Sanmartina gli andaranno arginando vn'Alueo, che riſtretto nel tempo degli sfoghi conduca le torbide nel Pò di Primaro, ne perciò ſi può temere d'alcuno interrimento, poiche ſi preſuppone douer molto di raro venire la neceſſità di ſeruirſene, onde vi ſarebbe tempo biſognando d'andarlo ſcauando di mano in mano.

Ceſſano per queſta maniera tutti quei prodigij, che dall'entrar l'acqua del Reno groſſo nel Pò alto ſi fanno con tanto timore, à quali benche non ſia di meſtieri altra riſpoſta non s'hà per vera con tutto ciò quella quantità d'acqua, che s'aſſeriſce eſſer portata dal Reno, e dal Pa-

naro; Auenga che non meno acutamente, che veramente hà osseruato il P. D. Benedetto Castelli le misure ponderando la longhezza, e la profondità del Fiume non esser basteuole à ponerci in chiaro la verità, ma che vi vuole ancora l'osseruazione della velocità dell'acque, & il termine del tempo, cose fin' hora non considerate da' Periti, e perciò non potersi asserire, che quantità, d'acqua portino i detti Fiumi, ne far conseguenza dell'alzamento loro: Ma egli è ben vero, che se tutti i Fiumi, che entrano nel Pò, che sono più di trenta alzassero nella maniera, che da questi si fà il calcolo del Reno, non gli basterebbono cento piedi d'altezza d'argini, e pure n' hà tanti, e tanti meno; Onde si conferma l'auuertimẽto del R. D. Benedetto, cioè la proporzione dell'altezza dell'acqua del Reno in Reno, all'altezza dell'acqua del Reno in Pò esser composta dalla proporzione della larghezza dell'Alueo del Pò à quella del Reno, e della velocità dell'acqua del Reno in Pò alla velocità dell'acqua del Reno in Reno; chiaro argumento non poter in lui per questo nuouo accrescimento d'acque seguir alterazione, che necessiti d'alzare i suoi argini, come apparisce dall'esempio del Panaro, che anzi, che gonfiare il Pò, l'hà più tosto renduto magro, perche egli è andato rodendo molti Renai, e molte Isolette createsi nel suo letto per mancamento d'acque sufficienti à portar la materia delle piene in tanta latitudine, e come s'impara dalla proua fatta da noi nel Panaro con l'acqua di Burana, conciosia cosa che messi nel Fiume segni stabili, e turata

la detta chiauica non si vidde abbassamento sensibile, ne meno hauendola doppo apperta sensibile alzamento, dalche si giudica douer succedere il medesimo al Pò del Reno, hauendo senz'altro maggior proporzione Burana al Panaro, che Reno al Pò, considerato lo stato d'essi fiumi, nel quale fù fatta l'osseruazione.

Di sorte, che cessa il bisogno di quei grandi alzamenti de gli argini, & il pericolo delle rotte tanto del Reno, quanto del Pò, & anco il dubbio, che le chiauiche le quali scolano nel Pò riceuino impedimento, il quale quando bene vi fosse trascorrerebbe in hore breuissime, & in quanto alle rotte del Panaro seguite nel 1623. non sò perche, mentre si confessa non essere il Pò stato all'hora nella sua grossezza s'habbia più tosto ad attribuire la colpa à lui, che à scarricarnelo.

La verità si è, che l'argine non fù altrimente fatto per alcuna proua, poiche l'istesso hoggi rimane intero, e perfetto, e che il Panaro non trabboccò, anzi vi era quando ruppe ben più d'vn piede, e mezzo di viuo de' suoi argini, ma ruppe per vna topinara, (topinara chiamano quà quelle buche, che fanno le Talpe,) e per la qualità di essi argini, come costa dal detto d'alcuni testimonij essaminati d'ordine mio per saperne la verità. Ne posso quì astenermi di dire, che si conuerebbe in simiglianti negozij caminar più sinceramente. Ma per assicurarsi nientedimeno al possibile di così fatte rotte, le quali potrebbono dal principio per la nouità de gli argini auuenire, io presuppongo dal Pò al luogo donde si taglie-

glierà il Reno douer far arginatura alta, e grossa con le sue banche, talmente che ragioneuolmente non si debba temere di qualsiuoglia copia d'acqua, ancorche fosse vera quella concorrenza di tre Fiumi più ingegnosamente esagerata, che susistente in fatto, per quel che di sopra si è detto, à cui non mi par douer più lungamente rispondere, si come ne anco à quei, che dicono, che il Pò sarà ammonito dal Reno, auuenga che questi sono gli stessi, che pretendono introdurre vna picciola particella d'esso Pò nell'Alueo di Ferrara, accioche conduca al Mare non il Reno solamente, ma etiamdio tutti gli altri Torrenti, de' quali ci lamentauamo, e perche egli è di più impossibile, che vn fiume tanto grande come il Pò sia atterrito da vn Torrente, che non può quasi hauer per dir così alcuna proporzione con esso lui.

Vengo hora alla materia de gli scoli; & in quanto al al Condotto di Burana, già si tratta di voltarlo nel Pò grande, si che in tal caso non riceuerà danno, e se pur non si rimouesse vna Botta sotterranea seguirebbe il viaggio, ch'egli tiene al presente, & anco si potrebbe far riboccare nello stesso Alueo nuouo del Reno, che accomodandosi alla superficie dell'acqua del Pò si manterebbe più basso di quel, che fosse Panaro quando veniua à Ferrara, nel quale con tutto questo scolò Burana per alcun tempo.

Il condotto di Santa Bianca, & il Canalino di Cento anch'essi, ò per due Botte sotterranee possono scolare senz' alcun danno doue scolano al presente, ouero senz'

altra

altra manifattura nello ſteſſo nuouo Alueo, benche con alquanto più di malageuolezza; & in tanto l'Alueo di Ferrara rimaſo aſciutto ſarebbe ſufficiente ricettacolo di qualſiuoglia altro ſcolo, che vi reſtaſſe.

Le quali operazioni con 150. mila ſcudi bene, e fedelmente amminiſtrati ſi perfezionarebbono, ne li Bologneſi ſi moſtreranno ritroſi in prouedergli, oltre che doueranno contribuire anco quei Ferrareſi, che parteciparanno del commodo.

Siami lecito in queſto luogo proporre vn penſiero, il quale per auuentura in vn'iſteſſo tempo cagionerebbe due beni, ancorche non ſia del tutto nuouo. Fù al tempo di Papa Paolo V. trattato da vn cotal Creſcenzio Ingegniero di tagliar ſopra le Papozze il Pò grande, e fatto vn ſufficiente cauamento deriuarne l'acqua nel Pò d'Adriano per rendere à queſto la nauigazione, il che non fù poi effettuato, ò per l'oppoſizioni di coloro, i cui beni ſi doueranno tagliare, o per la groſſa ſomma di danari, che v'era neceſſaria, ma nell'andare viſitando quei Fiumi ſi è veduto, che cotal taglio ſi potrebbe ageuolmente fare ſotto le Papozze in vn ſioldo, cioè in vna corroſione dell'Argine chiamato Santa Maria, e tirare vn foſſo della grandezza che foſſe giudicato baſteuole da periti fino al Pò d'Arian ſotto le ſecche di eſſa S. Maria, il che per non eſſere opera di più di 160. pertiche ſi finirebbe con ſolo 12000. ſcudi.

Primieramente ſi crede, che ſenza fallo correndoui l'acque aprirebbe in mare quella bocca, che al preſente

è quaſi

è quasi interrita dalla spalla della rena, che vi hà portata la nuoua bocca di Porto Virro, e che rimetterebbe in piedi il Porto di Goro, e la sua nauigazione.

E forse l'esperienza c'insegnarebbe, che la superficie del Pò verrebbe ad abbassarsi per questo nuouo smaltimento d'acqua, si che l'ingresso del Reno assolutamente non facesse in lui alcuno alzamento, onde se così n'auuenisse non hauerebbono pretesto di lamentarsi quei Prencipi, che mostrano dubitare se per questa nuoua acqua nel Pò patiscano le chiauiche.

Il che non hò voluto tralasciare di spiegare à V. S. Illustrissima, non già perche io glie lo ponga auanti per cosa ben sicura, ma perche ella ne possa, volendo, pigliar parere da persone esperimentate in simili affari.

Torno bene à replicare per indubitato, che il Reno non può, ne deue stare più dou'egli hoggi si troua, e che altroue non può andare, che nel luogo oue il disegnaua il Signor Cardinal Capponi, e che à me per hora piacerebbe più d'ogn'altro, ouero in Volana donde fù tolto via, potendo a parte del male, ch'egli vi può fare, ouuiare la vigilanza de gli Huomini.

Ma dalla remozione d'esso oltre all'allegerimento del male, che egli stesso fà ne risulterebbe ancora la diminuzione di quello, che è cagionato da gl'altri torrenti alla destra del Pò di Argenta, conciosia cosa che mancando ad esso Pò tutta l'acqua di quello, verrebbe egli adabbassarsi in guisa, che le Valli vi hauerebbono maggior caduta, e per conseguenza smaltirebbono più cop-

pia

pia d'acqua, onde anch' in esse più ageuolmēte caderebbono li scoli de' paesi di sopra massime se fusse perfezionato il cauamēto del Zenzalino, per d'onde l'acque di Marrara scendessero in Marmorta, si allargasse ancora, e si finisse quello della Bastia, per lo quale nel detto Pò di Argenta entrasse tant' acqua, quanta gli si togliesse per la remozione del Reno, auuengache in tal modo s'abbassarebbono le Valli doppiamente, ne gli Argentani, e quei del Polesine di S. Giorgio, & i Comacchiesi hauerebbono cagione di lamentarsi, poiche non si darebbe loro più acqua di quello, che fosse stata tolta prima, anzi tal volta, che l' haueuano torbida, l'hauerebbono chiara, ne temerebbono d'alcuno alzamento, e con questo si restituirebbono alla coltura grandissima quantità di terreni, al che fare sarebbe assai la somma di 50. mila scudi, e ciò basterebbe al presente intorno à detti torrenti conducendoli vn poco più auanti à riempire in tanto i maggiori fondi delle Valli per non entrare in opera più vasta, e più difficile, che seco anche ne apportasse la difficoltà dell' altre operazioni, e così venisse ad impedire l' vtile, che questi Popoli aspettano dalla paterna carità di Sua Beatitudine.

All'

All'Illust.mo e Reu.mo Sig. e Padron Coll.mo Monsig. D. Ferrante Cesarini.

IL mio Trattato della Misura dell'Acque Correnti, non hà Ill.mo, e Reu.mo Sig.re la maggior prerogatiua, che l'essere stato frutto del comando della Santità di N. S. Papa Vrbano Ottauo, quando la Santità Sua restò seruita comandarmi, che io andassi con Monsignor Corsini nella visita, che li fù imposta l'anno 1625. dell'Acque di Ferrara, Bologna, Romagna, e Romagnola, poiche con quella occasione applicando io tutto lo studio al seruizio, & obligo mio, spiegai in quel trattato alcuni particolari non bene auuertiti, e considerati sin hora (che io sappia) da nessuno, ancorche per se stessi sijno importantissimi, e di grandissime conseguenze. Con tuttociò rendo grazie à V. S. Illustriss. dell'honore, ch'ella fà à quella mia operetta; mà non vorrei già, che col stimarla tanto pregiudicasse al concetto vniuersale, che il mondo tiene del suo purgatissimo giudizio.

Quanto poi à quel punto, che io tocco nel fine, cioè, che il considerare la velocità dell'Acqua corrente supplisca alla considerazione della larghezza, tralasciata nel comun modo di misurare l'Acque correnti, hauendomi ella comandato, che in grazia della prattica, & anco per scoprir bene il disordine, che segue hoggidì comunemente nella distribuzione dell'Acque delle Fontane, dimostrassi, che la cognizione della velocità serua per co-

noſcere la longhezza, hò penſato ſodisfare al ſuo comandamento, col raccontare vna fauola, la quale ſe non m' inganno ci ſpiegherà la verità in modo, che ancora il rimanente del mio Trattato reſterà aſſai più chiaro, & intelligibile, ancora à quelli, che ci ſentono qualche durezza.

Fù già ne' tempi antichiſsimi, auanti che l' arte marauiglioſa del Teſſere fuſſe in vſo, ritrouato in Perſia vn ricchiſſimo, e ſtrano teſoro, il quale conſiſteua in vna moltitudine grande di pezze d' Ermeſino, ò Damaſco, che ſi foſſe, credo, che arriuaſſe à ben due mila pezze, le quali erano di tal condizione, che ancorche la loro larghezza, e e groſſezza foſſe finita, e determinata, conforme à quello, che ſi vſa ancora di preſente, in ogni modo la longhezza loro era in certo modo infinita, perche ſenza mai mancare vſciuano quelle due milla pezze con i loro capi giorno, e notte ſenza intermiſſione di queſte, à ſegno che di ciaſcuna Pezza vſciuano 100. Canne al giorno da vna profonda, ed oſcura Spelonca conſacrata dalla ſuperſtizione di quei popoli alla fauoloſa Aracne. In quelli primi tempi (credo, che foſſero di quella tanto lodata, ed in vano ſoſpirata età dell'oro) era in libertà d' ogn' vno di tagliare da quelle pezze quella porzione, che li pareua ſenza difficoltà niſſuna: ma peggiorandoſi poi, e corompendoſi quella felicità ignorantiſſima del Mio, e Tuo, termini veramente pernizioſiſſimi, origine di tutti i mali, e cagione di tutte le diſcordie, furono da quelle genti poſte alla ſpelonca, forti, e vigilanti guardie, le quali haueſſero penſiero di vendere la mercanzia, ed in queſta maniera co-

minciossi à far guadagno sopra la ricchezza di quel tesoro, vendendo à diuersi negozianti il Ius per dir così di quelle pezze, à chi d'vna, à chi di dua, & à chi di più. Mà quello, che fù peggio di tutto, furono dall' ingorda Auarizia ritrouate sottilissime inuenzioni per ingannare ancora i Mercanti, che veniuano per comprare la sudetta Mercanzia, e rendersi padroni, chi d'vno, chi di dua, e chi di più Capi di quelle pezze di drappo, e particolarmente furono accomodate ne i più reconditi segreti della spelonca alcune Machine ingegnose, con le quali ad arbitrio delle guardie si ritardaua la velocità di quei drappi nell' vscita della spelonca, in modo, che quello, che di ragione doueua hauere 100. Canne il giorno di drappo non n' haueua più che 50. e quello, che ne doueua hauer 400. godeua il beneficio di 200. solamente, e così tutti gli altri veniuano defraudati della loro ragione, essendo il sopra più venduto, vsurpato, e dispensato secondo la volontà de gli auari Ministri; tal che il negozio caminaua confusamente, senza ordine, e senza Giustizia, in modo, che la Dea Aracne sdegnata contro quelle genti, priuò tutti di quel beneficio, chiudendo affatto con vn horribile terremoto la bocca della spelonca, in pena di tanta empietà, e malizia, ne valse loro lo scusarsi, con dire, che manteneuano al compratore la pattuita larghezza, e grossezza del drappo, e che della longhezza essendo infinita non si poteua tener conto nissuno: per che il sauio, e prudente Sacerdote della sagrata spelonca rispose, che l'inganno consisteua nella longhezza, la quale veniua defraudata, mentre si ritardaua la velocità del drappo nell'vscita;

ta; e quantunque la longhezza totale del drappo fosse infinita, non finendo mai d'vscire, e però incomprensibile in ogni modo la longhezza sua considerata à parte, à parte, la quale vsciua dalla cauerna, ed era negoziata, restaua sempre finita, e poteua essere hora maggiore, & hora minore, secondo che veniua ad essere constituito il drappo in maggiore, ò in minore velocità, e soggiunse di più, che la buona Giustizia ricercaua, che quando si vendeua vna pezza di drappo, ed il Dominio di essa, non solo doueua essere stabilita la larghezza, e grossezza del drappo, ma ancora si doueua determinare la longhezza determinando la sua velocità.

Il medesimo disordine, e confusione spiegato in Fauola, segue per appunto in Historia nella distribuzione dell'acqua delle Fontane, mentre si vendono, e si comprano, hauendo riguardo solamente alle due dimensioni della larghezza dico, e dell'altezza della bocca, che trasfonde l'acqua, e per rimediare à vn tale inconueniente, è necessario stabilire ancora la lunghezza nella velocità: imperò che mai si potrà formare concetto nissuno della quantità del corpo dell'acqua corrente con le due dimensioni sole della larghezza, ed altezza senza la longhezza.

Ed à finche tutto si possa ridurre ad vna prattica facilissima, con la quale si potranno, e vendere, e comperare le acque delle Fontane, giustissimamente, e con misure esquisite, e sempre constanti.

Deuesi prima esaminare diligentemente la quantità dell'acqua, che trasfonde tutto il condotto principale in vn determinato tempo, come sarebbe d'vn'hora, di mez-

za,

za, ouero di altro minore interuallo di tempo (ed io hò vn modo esquisitissimo, e facilissimo di farlo) e ritrouando noi, che tutto il condotto principale trasfonda, verbi grazia mille Barilli d'acqua nello spazio d'vn'hora: douendosi vendere parte di quest'acqua, si douerà vendere non gia con le misure ordinarie, e fallaci, mà si douerà fare il partito con l'obligo di dare, e mantenere al compratore 10. ouero 20. ò altra quantità di Barilli, conforme all'accordo nello spazio d'vn'hora, ouero d'altro determinato, e stabilito tempo. E quì aggiongo, che quando si sia per prendere resoluzione di fare vn tale aggiustamento. Io metterò vn modo di partire, e misurare il tempo con minuzie tali, che si potrà diuidere lo spazio d'vn'hora in 4. e 6. e 8. milla parti senza vn minimo errore: il qual modo mi fù insegnato già dal Sig. Galileo Galilei, primo Filosofo del Serenissimo Gran Duca di Toscana, e mio Maestro, e questo modo seruirà facilmente, e mirabilmente al proposito, e bisogno nostro à segno che si potrà sapere precisamente quante fogliette d'acqua trasfonderà vna Fontana in vn dato tempo d'hora, mesi, & anni; e con questo modo si potrà stabilire vna Fistola, che scarichi in vn dato tempo vna data, e determinata copia d'acqua.

E perche l'esperienza quotidiana ci mostra, che le scaturigini delle Fontane, non si mantengono sempre ricche, & abbondanti d'acqua egualmente; ma in alcuni tempi crescono, in altri scemano, il quale accidente potrebbe partorire qualche difficoltà nella nostra distribuzione: Per tanto acciò sia leuato ogni minimo scrupolo,

cre-

crederei, che fosse ben fatto accomodare vn Bottino secondo il bisogno, nel quale sempre traboccasse vna stessa quantità d'acqua, la quale non fosse maggiore di quella, che trasfonde il Condotto principale ne' tempi asciutti, e che le Fontane sono scarse d'acqua, à fin che in questo Bottino si mantenga l'acqua sempre in vn modo. Poi al Bottino così aggiustato si vadano mettendo le Fistole de' Particolari, a' quali si vendono dalla Reuerenda Camera Apostolica, conforme à quanto s'è notato di sopra, e quella quantità d'acqua che soprauanza si faccia traboccare in altro Bottino, nel quale siano collocate le Fistole dell' acque publiche, e di quelle, che si doueranno vendere di mano in mano; ed in questo modo ordinato che sarà il negozio, sarà parimente rimediato alli tanti disordini, che seguono continuamente, de i quali per breuità ne voglio notare quattro solamente per beneficio publico, ed anco priuato, come quelli, che mi sono parsi più enormi, ed intolerabili.

Il primo disordine è, che nel modo commune di misurare, dispensare, e vendere l'acque, delle Fontane, non s'intende nè da chi vende, ne da chi compra, quanta sia veramente la cosa, che si vende, ò che si compra: ne io hò mai potuto trouare nissuno, ne Ingegniero, ne Architetto, ne Perito, ne altri, che mi habbi saputo dikziferare, che cosa sia, e quanta sia vn'oncia d'acqua, ò due, ò dieci, &c. Mà nel nostro di sopra spiegato modo di dispensare l'acque delle Fontane, s' intende benissimo la vera quantità dell'acqua, che si compra, ò si vende, cioè che ella è tanti Barilli l' hora, tanti il giorno, tanti in capo all'anno, &c.

Il secondo disordine, che segue di presente nella distribuzione delle Fontane, è che gouernandosi il negozio come si gouerna, resta in arbitrio d'vn vil Muratore di leuare à vno indebitamente, e dare ad vn'altro ingiustamente più, ò meno acqua di quello, che li peruiene di buona giustizia: Ed io n'hò visti esempi in fatto. Ma nel nostro modo di misurare, e distribuire l'acque, non si puol commettere fraude nissuna, e dato il caso, che si commetta, è facilissima cosa conoscerla, ed emendarla, con ricorrere à tribunali competenti.

Terzo interuiene ben spesso, (e n'habbiamo esempi antichi, e moderni) che dispensandosi l'acqua nel modo ordinario, e volgare, viene alle volte dispensata più acqua di quello, che sarà in Registro, nel quale saranno registrate, come dicono, duecento oncie, verbi grazia, e ne saranno dispensate duecento cinquanta, e più oncie. La qual cosa interuenne al tempo di Nerua Imperatore come scriue Giulio Frontino nel 2. lib che fà *De Aquæductibus Vrbis Romæ*, doue nota, che haueua in *Commentarijs* 12755. Quinarie d'acqua, e poi in *erogatione* trouò, che ne dispensaua 14018. Quinarie. E simile errore hà continouato, & è in vso ancora modernamente sino à nostri tempi. Mà se sarà osseruata la nostra Regola non s'incorrerà in tal disordine, anzi sarà sempre dato à ciascheduno il suo, conforme al santissimo fine d'ogni buona giustizia la quale *dat vnicuique quod suum est*.

Quanto è manifesto, che è in odio, ed abomineuole alla Maestà Diuina, *Pondus, & Pondus, Mensura, & Mensura*, come dice lo Spirito Santo per bocca di Salo-

mo-

mone ne i Prouerbij al Cap. 20. *Pondus, & Pondus, Mensura, & Mensura, utrumque abominabile est apud Deum.* E per tanto chi non vede, che il modo di partire, e misurare l'Acque correnti comunemente vsato, è espressamente contro la legge di Dio? Poiche in esso la stessa misura alle volte è maggiore, ed alle volte minore? Disordine tanto enorme, ed esecrando, che ardirei dire, che per questo rispetto solo douerebbe essere condannato, e prohibito ancora per legge espressa humana, la quale ordinasse, che in questo negozio si adoperasse il nostro modo, ouero più esquisito, e pratticabile, nel quale la misura si mantenesse sempre d'vn tenore constante, e determinato come facciamo noi, e non fare come hora è *Pondus, & Pondus, Mensura, & Mensura.*

E questo è quanto hò voluto rappresentare à V.S.Ill.ma e R.ma per obedire à suoi cenni, riserbandomi à dare più minuto conto di questo mio pensiero, venendo l'occasione di ridurre alla prattica così santa, giusta, e necessaria riforma Della Misura dell'Acque Correnti, e delle Fontane in particolare: la quale Regola potrà ancora essere di grādissimo vtile nella diuisione dell'acque maggiori, per adacquare le Campagne, e per altri vsi, e le fò riuerenza. Roma in S. Callisto li 12. d'Agosto 1639.

Di V.S. Ill.ma, e R.ma

Deuotiss. & Obligatiss. Ser.

D. Benedetto Castelli Abb. Cassin.

IL FINE.

OPVSCOLI

DEL PADRE ABBATE

D. BENEDETTO

CASTELLI.

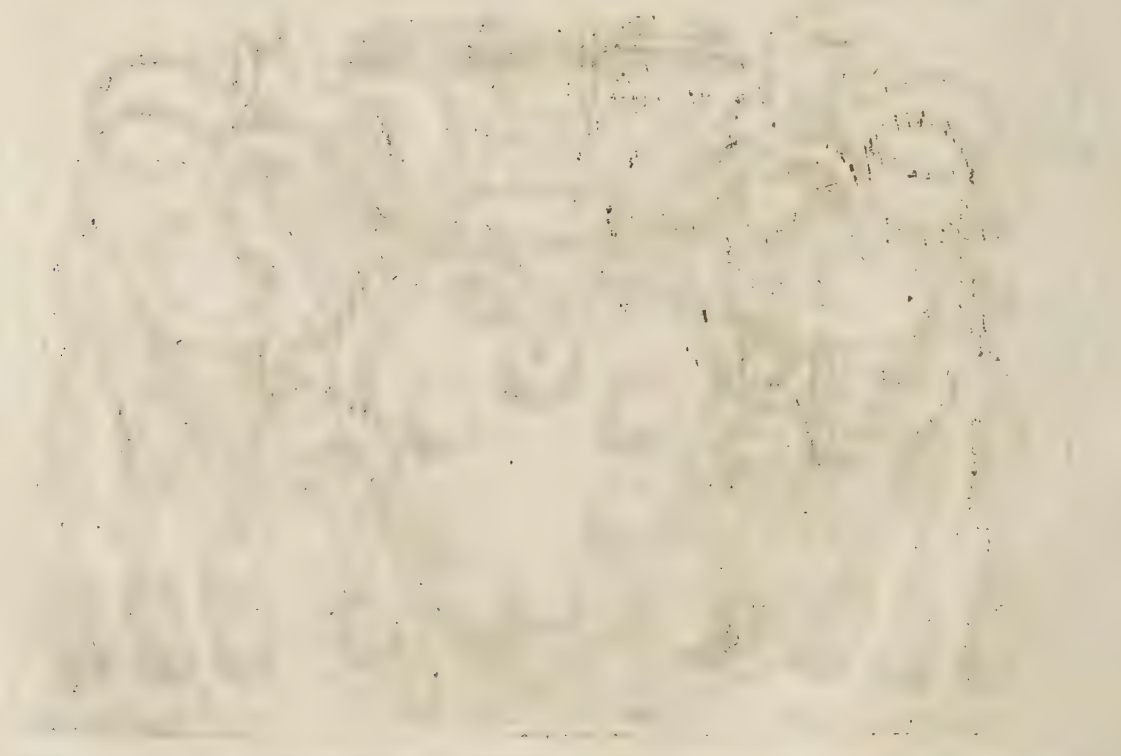
ALCVNI
OPVSCOLI
FILOSOFICI
DEL PADRE ABBATE
D. BENEDETTO CASTELLI
DA BRESCIA

Monaco Casinese, e Matematico della Fel. Memoria di Nostro Sig. Papa Vrbano VIII. non più stampati.

Al Serenissimo, e Reuerendiss. Principe

IL SIG. CARDINALE
DE' MEDICI.

In Bologna, per Giacomo Monti. 1669. Con licenza de' Superiori.

Ad instanza de gli Eredi del Dozza.

SERENISSIMO;

E Reuerendiſsimo Principe.

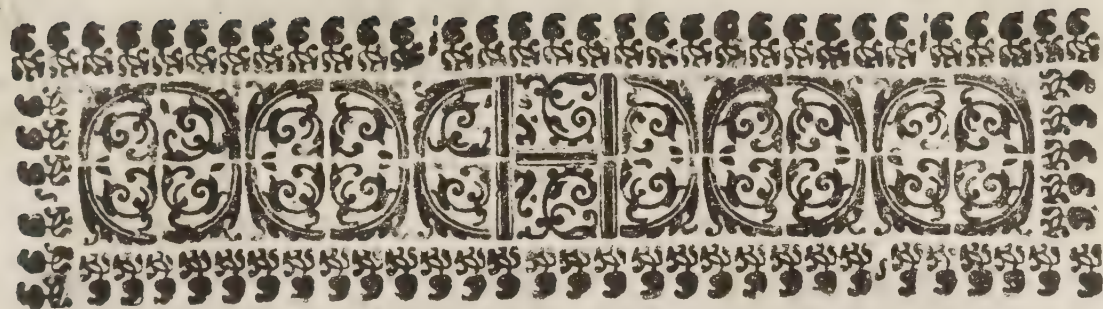
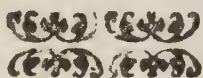
VOſtra Altezza Sereniſſima, in cui viuono magnanimi più che mai gli ſpiriti degli antichi Eroi della ſua Sereniſſima Caſa, non ceſſando mai di promuouere egregiamente gli Studi delle Lettere più profitteuoli, dal Teſoro ineſtimabile delle fatiche de' migliori Letterati, che non anno ſortita la luce delle Stampe, da Lei con ſomma accuratezza raccolto, è reſtata ſeruita di cauare queſte dottiſſime Scritture del celebre Padre D. Benedetto Caſtelli Diſcepolo dell'impareggiabile Galileo, affinche à commune profitto elleno ſien fatte publiche per mezzo dell'impreſſione. Ed eſſendo, per mia gran ventura, tocco à mè lo ſtamparle, hò ſtimato corrermi rigoroſo debito di farle vſcire col nome in fronte di V. A. S. sì perch'elleno, ſenza il patrocinio di quella, Dio sà quando fuſſero mai vſcite dalle tenebre de gli Studij priuati; e quando pure aueſſero goduto ſimil vantaggio, ſarebbono per auuētu-

ra comparſe trasformate ſtranamente: sì ancora perche i miei Torchi ſono in poſſeſſo di ſtampare le Opere de' migliori Matematici moderni, ed in particolare delle ſublime Scuole del già mentouato ammirabile Galileo. Le di cui Opere, come incontrarono aggradimento quando ridotte in vn corpo, medianti i fauori di V. A. S. furono preſentate al Sereniſs. Gran Duca Fratello di V. A. così mi laſcio io luſingare da vna ragioneuole ſperanza, che queſto Libretto del P. Caſtelli abbia da eſſer riceuuto dall' A. V. con sì grato ciglio ſtampato, quanto già le fù caro manuſcritto. Eccomi per tanto à piedi di V. A. con ogni maggior ſommeſſione à farle omaggio di mè ſteſſo, & à renderle l'Opera ſua; ſupplicandola à compartire alla mia viua diuozione alcuna parte della ſua benigniſſima grazia, e protezione, della quale ſommamente anſioſo con profondiſſima reuerenza mi coſtituiſco, e pubblico

Di V. A. Sereniſſima

Dì Bologna li 25. Marzo 1669.

Vmiliſs. Deuotiſs. & Obligatiſs. Seruitore

Piero Dozza.

LO STAMPATORE A' LETTORI.

IN quale stima siano appresso i professori di lettere le Opere del Dottissimo Padre Abbate D. Benedetto Castelli, Discepolo dell' ammirabile Galileo, non fà di mestieri, ch' io vi faccia manifesto, cortesi Lettori; essendo notissimo à tutta Europa, che la felice memoria di Papa Vrbano Ottauo, il cui giudicio intorno alle persone Virtuose era veramente esquisito, non sì tosto vide i pochi fogli, in cui questo marauiglioso ingegno spiegò con tanta chiarezza la non mai fin' allora osseruata Misura delle acque correnti, che ne formò il concetto, che meritaua l' Autore, e con giusto premio lo dichiarò Matematico Pontificio. Onde egli colla stanza, che fermò in Roma, ebbe in varie occasioni à scriuere le presenti Operette. Le quali con quanto desiderio siano state ricercate da' Letterati, con quanto applauso accolte, e con quanta ansietà copiate, e ricopiate, altro testimonio non voglio, che l' Vniuersità de gli Studiosi, che anno gareggiato continuamente trà loro nel leggerle, e nel trascriuerle. Vero è, che trà le molte copie, che ne camminauano per le mani del publico, molte ve n' erano assai maltrattate;

onde

onde io non ſapendo certamente quali fuſſero i veri originali, hò indugiato fin' ora con queſto dubbio à farle vſcire dalle mie Stampe. Mà la benignità immenſa del Sereniſſimo Prencipe Leopoldo Cardinal de' Medici mi hà vltimamente liberato da ogni ſoſpetto, reſtando ſeruita di conſegnare à vn qualificatiſſimo Caualiere di queſta Patria vn' eſſemplare correttiſſimo di queſti Opuſcoli, i quali erano da quel letteratiſſimo Principe trà le più care coſe riſerbati. E di queſti mi ſono io veramente ſeruito per queſta impreſſione, la quale ora vi preſento, con aſſicurarmi, ch' eſſa è l' isteſſa per appunto, che fù cauata da gli originali dell'-Autore, correttiui ſolamente alcuni pochi errori di lingua, per colpa della Patria dall' Autore iſteſſo commeſſi, il quale era molto più ſtudioſo della ſolidità delle coſe, che della pulitezza delle parole. Godetele dunque, Lettori corteſi, e con eſſe appagateui dell' animo mio ſempre diſpoſto à ſeruirui; E viuete lieti.

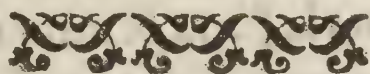
Vidit D. Io. Chryſoſt. Vicecomes Cleric. Regul. S. Pauli in Metropolit. Pœnitentiarius pro Eminentiſſimo, ac Reuerendiſſimo D. D. Hieronymo Boncompagno Archiep. Bonon. & Princ.

Imprimatur

Fr. Marcellus a Diano Ord. Prœd. Sacræ Theologiæ Mag. ac Vic. Gen. S. Officij Bonon.

LETTERA
A Monſignore
GIOVANNI CIAMPOLI

Con vn diſcorſo ſopra la viſta, & vn' altra Lettera al medeſimo

Del P. D. Benedetto Caſtelli.

Ill.mo e Reu.mo Sig. e Padron Col.mo

AVendomi V. S. Ill.ma e Reu.ma commandato, che le dia ragguaglio dello ſtato mio, delle mie occupazioni, e de' miei ſtudj, ho penſato di obbedirla, e ſodisfare in parte all'obbligo, dandole conto, che mi trouo aſsai quieto d'animo, non oſtante molte trauerſie, e con buona ſanità di corpo; grazie veramente ſingolariſsime della Diuina miſericordia. Io pratico poco la Corte, come aſsai lontana dallo ſtato mio, e mi baſta ſeruir a' Padroni quando comandano, ed in quel modo, che vogliono. Mi vado trattenendo con alcuni Signori, che ſi compiacciono della mia ſeruitù, ſeruendoli al mio ſolito; fra queſti io hò Monsù Quiliet Medico dell' Eccellentiſs. Sig. Ambaſciadore di

Francia, vomo ſtudioſiſsimo, e di eleuatiſsimo intelletto: In ſua compagnia viene da me vn'altro gentiluomo del medeſimo Sig. Ambaſciadore, d'ingegno più che ordinario, a' quali ho di già letto il quinto libro d'Euclide, e moſtrano di reſtar ſodisfatti della mia maniera di trattare; Quaſi ogni giorno poi gl'Ill.mi e Reu.mi Signori Ceſarini, e Cittadini mi onorano della lor Carrozza, nella quale ſi ſpende il tempo per la maggior parte in diſcorſi nobili, e virtuoſi, e queſta ſtate con mio infinito guſto ho inteſi moltiſsimi penſieri di Monſignor Ceſarini ſopra la Sacra Scrittura, nella quale (come ella sà) queſto generoſo Prelato hà fatto acutiſſimi ſtudi, ed in particolare ſopra la Sacra Canzone di Salomone; e le prometto, che ſono reſtato ſtupefatto quaſi ſempre, che l'ho ſentito diſcorrere, auendo egli ſempre ſuperato in fatti qualſiuoglia gran concetto, che io aueſsi per prima fatto di lui. Per aggiunta poi del trattenimento, alle volte i ſuddetti Signori ſi compiaceuano di farmi ragionare ſopra qualche materia più proſsima alle noſtre cognizioni, cioè ſopra qualche materia naturale, e per dargliene qualche ſegno, le mando vn diſteſo di certo ragionamento, ch'io feci a' giorni paſſati intorno alla viſta; il quale ho poſto in carta, neceſsitato dal comandamento di Monſig. Cittadini, Prelato di quella gentilezza di ſpirito, ch'ella ſa beniſsimo. So ch'al ſublime intelletto di V. S. Ill.ma non giugnerà come coſa nuoua, ne per nuoua gliele mando; ma ſolamente perchè conoſca, che non perdo

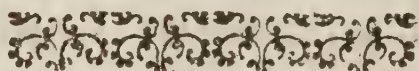
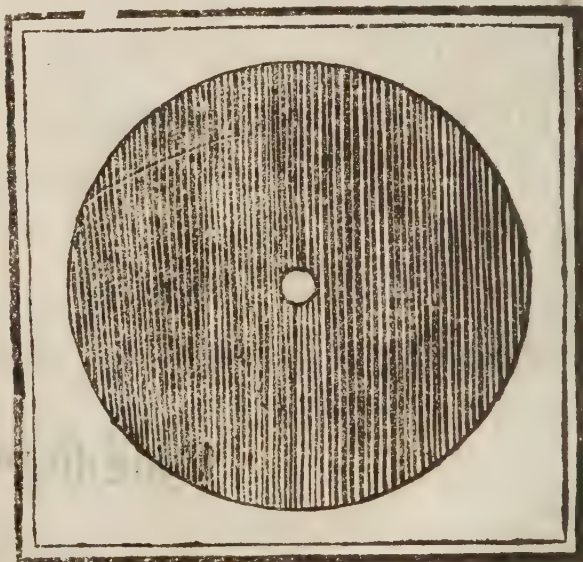
affatto

affatto il tempo, che mi auanza nelle mie occupazioni monaſtiche; e per darle ſegno dell' obbligo infinito, che le tengo, già che da lei conoſco, dopo Iddio, l'eſſere in queſto poſto di così alta ſeruitù con N.S., vnita a quella, che io rendo all' Eccellentiſs. Caſa Barberina. I medeſimi ſuddetti Signori in nome loro mi hanno comandato, che io baci caramente le mani a V. S. Ill.ma & io le fò vmiliſsima riuerenza. Roma dalle mie Stanze di S. Caliſto il dì 29. Agoſto 1639.

Di V. S. Ill.ma e Reu.ma

Deuotiſs.mo & Obblig.mo Seruidore

D. Benedetto Caſtelli.

DISCORSO.

FV' dunque proposto da me con certa occasione vn modo col quale vno, che auesse quel difetto nell' organo della vista, il quale fà comparire gli oggetti tanto confusi, come a dire annebbiati, che non si può leggere senza l' aiuto de gli occhiali conuessi (accidente solito intrauenire alla maggior parte di quegli, che passano quaranta, ò quarantacinque anni in circa) questo tale potesse assai comodamente leggere senza l' vso delli detti occhiali, & il modo fù questo. Presi vn poco di carta ordinaria da scriuere di larghezza per ogni verso di tre dita in circa, ed auendole fatto nel mezo vn picciol foro della grandezza della presente Figura, feci applicare all'occhio

chio la detta carta, in modo, che l'occhio vedesse gli oggetti, ed in particolare i caratteri d'vna scrittura per lo detto foro, e così tutti quelli, che si trouarono presenti esperimentarono, che con questo assai facile artificio si leggeua comodamente la detta scrittura, ed in somma senza controuersia fù da tutti concesso, che la vista si faceua assai più terminata, e netta co'l beneficio del foro, che con l'occhio libero; e soggiunsi di più, che se quella carta fosse stata tinta di nero da quella parte, ch'era riuoltata verso l'occhio l'effetto sarebbe ancora riuscito in maggior vantaggio. Ammessa l'esperienza per vera, si cominciò a discorrer della cagione di tal'effetto, e fù detto da vno di quei Signori, che ciò auueniua per la vnione de' raggi, quasi che i raggi, che si partono dall' occhio nostro verso l'oggetto, ò vero i raggi dell'oggetto all'occhio, si vnissero in quel foro, e così in maggior forza operasero a fare la vista. Io veramente non intesi tal'vnione di raggi, ò fossero dell'oggetto nel foro entrando all'occhio, ò fossero dell'occhio al medesimo foro per ritrouare gli oggetti, e però dissi che aurei più tosto stimato, che quella carta proibise l'ingresso nell'occhio a molti raggi, e lumi, i quali non faceuano a proposito, per così dire, per dipinger l'oggetto nell'occhio nostro, per modo, che in questa operazione, si veniua a fare più tosto vna separazione de' raggi, e non vnione; e dichiarai il mio pensiero con vna esperienza assai curiosa, ancorche non fusse per giugnere totalmente nuoua a quei Signori, la quale fù questa. Che se fussero

ero ſerrate bene le fineſtre di vna ſtanza in modo che ſreſtaſſe totalmente priua di lume, e poi fuſſe aperto vn picciol foro in vna fineſtra di diametro quanto fuſſe la ſeguente linea ——— in circa, e veniſſe poſto ſopra il foro vn criſtallo lenticolare, cioè vno di quei criſtalli, che ſi adoprano a' cannocchiali del Sig. Galileo, eſponendoſi dentro la camera vn foglio di carta bianca in tanta lontananza dal criſtallo, quanto fuſse la lunghezza di quel cannone, che riceue l'iſteſſo criſtallo, ſi vedrebbono marauiglioſamente dipinti in detta carta gli oggetti oppoſti alla fineſtra, ed al foro, diſtintiſsimi, e terminatiſsimi co' colori ſteſsi lor propri, ma tutti voltati à roueſcio, cioè le parti alte de gli oggetti reali, che ſono fuora della fineſtra verrebbono rappreſentate dẽtro la ſtanza nelle parti baſſe della carta, e le parti baſse de i medeſimi oggetti reali apparirebbono nelle parti alte della carta, e così le ſiniſtre, deſtre, e le deſtre ſiniſtre. E perche alcuni di quei Signori non aueuano mai oſſeruata queſta coſa, vollero vedere in fatti tutto quello, che aueua narrato in voce, come ſeguì con marauiglia loro, e con guſto ſtraordinario. Di più applicando noi al foro diuerſi vetri più, e meno colmi, ritrouammo, che le immagini ſi faceuano ſopra la carta in varie diſtanze dal vetro, e dal criſtallo, ſi che quando i criſtalli erano aſsai conueſsi le immagini ſi ſtampauano aſſai diſtinte ſopra la carta collocata vn poco lontana dal criſtallo, e quando i criſtalli erano meno conueſsi, allora le immagini ſi faceuano diſtinte in maggior lontanãza, in modo

tale,

tale, che se v. g. le immagini fussero apparite nella carta distinte in vna lontananza dal cristallo di due palmi, in tal caso, se la carta fusse stata auuicinata, ò vero allontanata dal cristallo, subito quelle immagini appariuano offuscate, confuse, ed annebbiate. In oltre trouammo coll'esperienza, che se quel foro fosse stato notabilmente allargato, pure ne seguiua la confusione, & annebbiamento delle immagini, e se fosse stato molto ristretto, que' simulacri appariuano assai oscurati. Fù ancora osseruato, che quando gli oggetti erano poco lontani dalla finestra, come sarebbe dentro lo spazio di sei, ò sette canne, allora era necessario dentro la stanza allontanare alquanto la carta dal cristallo, acciò le immagini comparissero ben distinte, e terminate; ma quando gli oggetti di fuori fussero notabilmente lontani dal foro, allora si doueua approssimare la carta per vedere le immagini loro distinte; e con più esatta osseruazione si vedde, che quell'immagini apparenti sopra la carta, non appariuano nella carta tutte egualmente pulite, e nette; ma quelle, che appariuano intorno al punto, che terminaua l'arco della lente erano terminatissime, e distintissime, e dell'altre quelle, che di mano in mano si ritrouauano più lontane dal medesimo punto, veniuano a perdere di quella chiarezza. Inchinando poi la lente or verso vna parte, or verso l'altra, surgeuano altri, & altri oggetti distinti, e quelli, che prima appariuano distinti rendeuano le loro immagini sopra la carta più confuse. Intorno a tutti questi particolari fù discorso assai, e quei

Si-

Signori mostrarono di restare sodisfatti, e capaci di questo effetto: Allora fermando io tutto il discorso cõclusi di comun consenso, ch'ogni volta, che si trouasse vna stanza ripiena di qualche mezzo trasparente serrata intorno intorno, e con vn solo foro, e che sopra quel foro fusse posto vna lente di vetro, ò cristallo, ò diamãte, ò vero d'altra materia trasparente, di necessità sarebbono stampate, per così dire, dẽtro la stanza in vna proporzionata distanza le immagini di tutti gli oggetti, che fussero opposti di fuori per linee dirette al foro, & alla lente cristallina cõ le circostanze notate di sopra. Stabilita questa conclusione, soggiunsi. Signori, quello, che sin quì abbiamo osseruato, è come vn niente in comparazione di quanto possiamo più altamente filosofare. Le cose dette sono intorno a cose grosse maneggiate, e fabbricate dalle vostre mani, e da gli ingegni vmani, quello che segue è opera della natura, ch'è quanto a dire di Dio stesso, souuano, e perfettissimo artefice. Noi possiamo fare di queste machine, ma, come s'è detto, imperfettissimamente, e grossamente, come sarebbe a dire, stanze di mattoni, sassi freddi, & insensati, carta morta, cristalli, e vetri malamente lauorati, &c. Ma la natura opera più altamente, e con inesplicabile perfezione, & esquisitezza. Io dunque dico, che la fabbrica, e costruzzione de gli occhi de gli animali viuenti, e sensitiui, è fatta a similitudine di queste nostre stanze, delle quali sin quì abbiamo trattato, ma con la differenza delle nostre a quelle della natura, che è tra artefice, ed artefice tra la

morte,

morte, e la vita. E considero con la debolezza dell' ingegno mio nella costruzzione dell'occhio nostro, prima quella cella, e quel ricettacolo dell' occhio, che contiene l' vmore detto da' Notomisti vitreo, serrato intorno intorno, il quale ricettacolo corrisponde alla nostra stanza di sopra considerata. Abb amo la pupilla, che corrisponde al foro nostro della finestra; sopra della pupilla si ritroua l' vmore cristallino, che ha la forma della lente, e fa l' vffizio, che faceua la lente cristallina, sopra il foro della finestra. (Lascio di considerare alcune tuniche, e muscoli, e nerui, e cartilagini, e tendini, e vene, le quali seruono per lo mouimento dell' occhio, e delle sue parti, e per conseruatione di tutto l' organo) solo si dee notare il sito della tunica retina, la quale corrisponde alla carta, che si adopera nella nostra stanza, sopra della qual tunica si fanno l' immagini de gli oggetti, che sono fuori dell' occhio con tutte quelle circostanze, accidenti, e condizzioni, con le quali si fanno ancora le immagini dentro delle nostre di sopra mentouate stanze, il che anderemo a parte a parte dichiarando, e rincontrando. E prima l'immagini dentro dell'occhio nostro saranno disegnate, e dipinte capouoltate, cioe le parti alte degli oggetti di fuori verranno disegnate nelle parti basse, & inferiori della tunica retina, e le basse de gli oggetti di fuori verranno disegnate nelle parti alte della medesima, e così le parti destre de gli oggetti corrisponderanno alla sinistra, e le sinistre alla destra, e col ferire che fanno i lumi varij de gli oggetti la tunica retina in

varie sue parti, si verrà a far la sensazione della vista piu, o meno distinta, secondo, che le dette immagini saranno piu, o meno distintamente sopra la medesima tunica rappresentate. Che tutto poi fosse verissimo, lo prouai coll' esperienza, facendo a tutti quelli, che si trouarono presenti affissare gli occhi in vna finestra inuetriata illuminata chiaramente dal Sole con questa cautela, che non andassero vagando con l'occhio per la finestra, ma fissando la vista in vn determinato segno di vn di quei vetri, tenessero fermo l'occhio tanto spazio di tempo, che vno dicesse v. g. il Salmo, Miserere. Ora fatto questo, feci, che tutti quelli, che aueuano fatta l'operazione, chiudessero gli occhi, & interrogandoli io, che cosa vedessero tenendo così gli occhi chiusi, tutti rispofero, che vedeuano la medesima finestra co' vetri distinti l'vno dall'altro da' piombi con altre particolari minuzie, e quello, che giunse marauiglioso à tutti, fù, il vedersi comparire la finestra di varissimi colori dipinta, ora gialli, ora verdi, ora rossi, ora pauonazzi, e poi suanire, e di nuouo tornare ad apparire, e di nuouo dileguarsi. Di piu accrebbe la marauiglia in tutti, che hauendo fatto replicare a occhi aperti la medesima osseruazione, e poi facendo riuoltare gli occhi aperti, ora in vna parte, ora in vn' altra del muro bianco, per tutto da tutti si vedeua l' immagine dell' istessa finestra con quest' altra aggiunta di marauiglia di piu, che guardando vn muro piu lontano dall' occhio loro, che non era la finestra vedeuano l' immagine della finestra maggiore, che non era la fine-

stra

ſtra reale, e guardandò il muro piu, e piu da vicino l'immagine della ſteſſa fineſtra appariua minore, e minore in modo tale, che guardando vn foglio di carta bianco poſto lontano dall'occhio tre palmi in circa la medeſima immagine compariua ſopra la carta molto piccola. Dalle quali coſe non mi fù difficile perſuader a tutti, che non era vero altrimenti, che l'immagine di quella fineſtra andaſſe vagando per tutti quei muri, e ſiti, doue ſi ſi vedeua, mà eſſer rimaſa ſtampata, per così dire, dentro dell'occhio di ciaſcheduno ſopra la tunica retina nel medeſimo modo per appunto, che ſi fanuo l'immagini dentro le noſtre ſtanze, come fù notato di ſopra. Stanti tutte le ſudette coſe poſſiamo render la ragione di diuerſi problemi; ed accidenti, che occorrono intorno al ſenſo dell'occhio, e prima noteremo

1 Che la viſta verrà a farſi malamẽte, ed alle volte ſarà totalmẽte impedita per diuerſe cagioni, vna delle quali è, quãdo ſopra la parte eſteriore dell'occhio cadeſſe, ò ſi generaſſe qualche pãnicolo, ò altro impedimẽto, ch'impediſſe, che i lumi, che da gli oggetti all'occhio vẽgono rifleſſi non poteſſero entrare dentro dell'occhio, ed in tal caſo è neceſſario, che da prattico, e perito Ceruſico ſia leuato quel tal panno, come à noſtri giorni opera felicemente il Signor Giouanni Trullo, overo con acque, liquori, polueri, ò impiaſtri venga conſumato quel panno, e di queſta tale iufermità non poſſo trattare, ne diſcorrere, ſe non con ſentimento di acerbiſſimo dolore auendo ella percoſſo à giorni noſtri il più nobil' occhio,

che abbia mai fabbricato la natura. Io dico l'occhio del Signor Galileo Galilei primo Filosofo del Serenissimo Gran Duca di Toscana, occhio tanto priuilegiato, e di tanto alte prerogatiue dotato, che si può dire, e con verità, ch'egli abbia visto piu egli solo, che tutti gli occhi insieme degli vomini passati, ed abbia aperti quelli de' futuri, essendo toccato in gran sorte a lui solo, fare tutti gli scoprimēti celesti ammirandi a' secoli futuri nella via lattea, nelle stelle nebulose, ne' Pianeti Medicei, in Saturno, in Gioue, in Marte, in Venere, nella Luna, & nel Sole stesso, e però è degno d'esser eternamente conseruato, com'vna preziosa gemma, e tanto più, quanto ch'egli è stato ministro di quel suo marauiglioso intelletto eccitādo a filosofare così altamente delle cose, ond' egli ha trapassato tutti gl' ingegni vmani, i quali sin qui si sono intrigati à penetrare i più reconditi segreti della Natura; perdita veramente perniziosissima, e deploranda con lagrime vniuersali di tutti gli occhi vmani, ed in particolare de i legittimi inuestigatori della verità.

Secondo, può essere, che ò per l'età prouetta, ò per altro accidente si sia consumata, e scemata parte dell'vmor vitreo, & in tal caso, la tunica retina, sopra della quale vengono impresse l'immagini degli oggetti, sarà troppo auuicinata all' vmor cristallino, e però l' immagini si faranno confuse, ed annebbiate, al qual difetto si rimedia coll'vso degli occhiali conuessi piu, o meno colmi, secondo, che tale accostamento sarà maggiore, o minore.

Terzo,

Terzo, può essere, che l' vmor vitreo sia cresciuto più di quello, che ricerca la conuessità della lente cristallina, e perciò la tunica retina si sia troppo allontanata dalla suddetta lente, onde faccia l' immagini confuse, al che vien soccorso con adoperare gli occhiali concaui piu, o meno, secondo che la detta distanza sarà maggiore, o minore.

Quarto, accaderà, che la stanza dell' vmor vitreo, o del cristallino si sia per qualche cagione intorbidata, ed abbia perduto della sua trasparenza, nel qual caso alcuni Medici Fisici assai prontamente, per non dire forse temerariamente, ricorrono à medicamenti purganti, ed al cauare del Sangue, ed altri rimedij, da' quali ben spesso il pouero infermo, in luogo di riceuere solleuameuto, viene acciecato del tutto, ed io se auessi da consigliare in simil caso, consiglierei piu tosto, che si astenesse da ogni sorta di medicina, ch' esporsi a pericolo di perder totalmente la vista, ò guastando la complessione perdere ancora la vita stessa.

Quinto, intrauuerrà alcuna volta, che la pupilla dell' occhio sarà troppo allargata, e però entrerà nell' occhio souerchia luce, la quale confonderà, ed annebbierà l' immagini; ed a simil disordine, io son molto ben sicuro, che si rimedia applicando sopra l' occhio vna falda di taffettà nero, ò altra materia opaca, e non trasparente con quel picciol foro, che si disse nel principio di questo ragionamento, e traguardando per lo detto foro gli oggetti compariranno assai terminati, e di ciò n' ho fat-

te molte esperienze, e tutte mi sono riuscite felicemente.

Abbiamo nel sesto la ragione, perche quando noi voltiamo l'occhio fissamente in qualche oggetto per vederlo, quello si vede molto bene, e distintamente, mà gli altri oggetti adiacenti si veggono con qualche cõfusione, la quale è di mano in mano maggiore, quanto più quegli oggetti sono lontaui da quel primo, nel quale abbiamo affissato la vista, il che accade, perche le pitture dentro dell'occhio, doue corrisponde l'asse dell'occhio si fanno distinte, e l'altre appariscono con maggior confusione, secondo che son più lontane dal medesimo asse, come fù auuertito di sopra nell'immagini apparenti dentro d'vna stanza.

Settimo, Dalle medesime cose ben' osseruate si vede chiara la ragione di quella apparenza, che si fa nell'occhio nostro, mouendosi vna mano, ove o mouendo con vna mano vn bastone, ò altra cosa con notabil velocità, conciosiacosache noi non vediamo allora la semplice mano, ò quel semplice bastone, ma vediamo come vna continuata mano, ò bastone disteso per tutto quello interuallo, pe'l quale si fà il mouimento; e la ragione è perche mouendo io v.g. la mia mano destra verso la sinistra, si và imprimendo nell'occhio mio, cioè sopra la tunica retina l'immagine della mano in tutti quei siti, che sono dentro l'occhio tra la sinistra, e la destra, la quale immagine non così presto si dilegua, ma si conserua per vn poco di tempo in modo tale, che la mano cammina dalla destra verso la sinistra, e ritorna

alla

alla destra auanti, che siano dileguate le prime, e l'intermedie immagini, & in tal modo vediamo la continuazione di quell'oggetto.

Otttauo. E con similissima dottrina vederemo nell' ottauo luogo la ragione d'vn'altra apparenza strauagante, la quale è che bene spesso le lucertole, e le serpi si vedono vibrare dalla bocca loro tre lingue, e se poi 'l medesimo animale sarà morto, e contemplata bene la cosa, si trouerà, che quell'animale ha vna lingua sola. Mà perche la vibra, e caccia fuora, e la ritira in tre siti della sua bocca, cioe dalle bande, e nel mezzo, e quello fà con tanta velocità, e prestezza, che auanti che siano dileguate, e distinte le prime due immagini della lingua stampate nell'occhio nostro sopra l'vuea sopragiugne la terza, però non vna, ma tre lingue appariscono.

Parimente per nono quesito, quando di notte tempo si vedono quelle stelle cadenti, le quali alla nostra vista rappresentano vna lunga striscia di fuoco distesa per l' aria, direi che non è vero totalmente, che in quel tempo, che si vede quella striscia si troui veramente, e realmente fuori dell'occhio nostro vna fiamma di fuoco disteso, come ci appare, ma si bene auendo preso fuoco prima vna parte, e poi l'altra di quella materia, venga impressa nel nostr'occhio prima vn'immagine, e poi successiuamente altre, ed altre, e così ci apparisca quella lunga tirata di fuoco; o veramente si puo dire co' nostri fondamenti, che mouendosi quel primo fuoco con gran velocità vada imprimendo continuamente nell' occhio la

sua

ſua immagine nel medeſimo modo, che ſi è dichiarato di ſopra al ſettimo queſito.

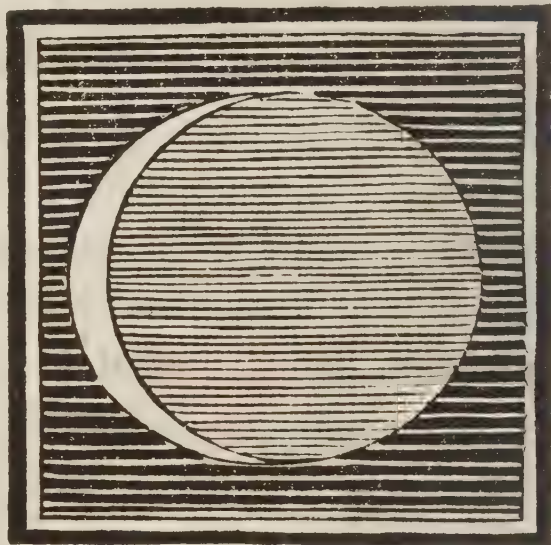
Decimo. Bella oſſeruazione ancora a queſto propoſito mi ſouuiene d'auer fatta molte volte, quando caſca la pioggia ſenza che faccia vento da parte alcuna, nel qual caſo le gocciole dell'acqua cadente vengono a caſcare per linea perpendicolare alla ſuperficie della terra, e perche quelle gocciole nel caſcare fanno l'immagini loro nel medeſimo modo detto di ſopra al ſettimo queſito, cioe non terminate da quel ſemplice globettino, ma ci vengono a dipingere nell' occhio noſtro certi filamenti, i quali ci appariſcono come pendenti in aria; di qui è, che ſe noi ſtaremo a vedere fermi guardando la pioggia, vederemo tutti quei filetti, ò filamenti ad angoli retti alla ſuperficie terrena, ma ſe cominceremo à caminare traſuerſalmente à quella veduta, ſubito vederemo tutti quei filamenti medeſimi inclinati, e non fare altrimenti angoli retti in terra, anzi appariranno giuſto, come ſe quelle gocciole cadenti fuſſero traſportate da vn gagliardo vento, che ſpiraſſe contro di noi dalla parte verſo la qale camminiamo. E ſe poi torneremo indietro, mouendoſi alle parti contrarie di prima, ſubito ſi veperanno quelle inclinazioni mutarſi tutte in vn tratto, come ſe in quell' iſtante ſi fuſse riuoltato vento contrario, il quale effetto pure depende dalla medeſima ragione, come facilmente ogn' vno puo da ſe medeſimo comprendere.

Vndecimo. Ora per poter riſoluere altri più reconditi

ti dubbi pure intorno alla vista è necessario ritornare a piu sottile, e diligente contemplazione dell'organo della medesima vista. Per tanto considero, che essendo il lume potente a muouere le parti componenti que' corpi, sopra à quali egli percuote, può conturbarli dalla lor primitiua costituzione, come si vede in esperienza, e per quello che io ho auuertito in altro discorso intorno al nero, al bianco, ed al lume. E perche questo mouimento di parti si và facendo piu, o meno cospicuo, secondo che i lumi saranno piu, o meno viuaci, e secondo che i corpi, ne' quali batte il lume saranno piu, o meno nobili, e fatti di costruzzione piu, o meno dilicata, di qui è che essendo la tunica retina dilicatissima, e nobilissima, qualsiuoglia ancorche debolissimo lume, che la percuota, sarà potente a commouer le sue parti, e trasferirle in diuersa costituzione dalla sua prima, e naturale. In tal modo crederei, che essendosi sparsa sopra la tunica retina l'immagine di qualche oggetto, di necessità in varie parti della detta tunica venissero dispensati varij lumi di diuersissime forze, cioe piu, o meno viuidi, e pertanto si douesse fare la conturbazione, e mouimento delle sue parti in diuersissimi modi. Tal conturbazione però non subito, & in instanti, ancorche sia rimosso l'oggetto di fuori, che ribatteua 'l lume nell' occhio può ritornare alla sua prima costituzione, ma spende qualche tempo nel restituirsi.

Dalle quali cose abbiamo vna piu chiara conferma-

zione, & esplicazione di quanto si è detto nel settimo, ottauo, nono, e decimo, quesito.

Di piu nel dodicesimo luogo abbiamo la ragione d' vn' accidente, che si osserua nel contemplare la Luna nuoua di tre, o quattro giorni, il quale accidente è, che quella parte della Luna, che ci si mostra con sembianza di risplendenti corna ci apparisce terminata da vna circonferenza di cerchio maggiore notabilmente, che quella rimanente, che non è ancora tocca da i raggi del Sole, la qual rimanente mostra di esser terminata da circonferenza di cerchio notabilmente minore della circonferenza delle corna risplendenti, come si vede nella qui posta figura. Doue noi possiamo dire, che facendosi dentro dell' occhio l'immagine della Luna, que' lumi viuidi, che dipingono le corna, non solo conturbano quella parte della retina, che precisamente feriscono, ma perturbano ancora le adiacenti, e contigue intorno intorno alle corna, e però la figura delle corna apparisce maggiore della figura della parte oscura.

E così nel tredicesimo luogo potremo assegnare ragione chiarissima, per la quale vediamo le stelle, e gli altri lumi nostri terreni di notte tempo inghirlandarsi, e

coro-

coronarsi di splendenti crini tanto grandi, che con quell' aggiunta ci appariscono venti, e trenta volte di maggior diametro, di quello ci apparirebbono, se venissero a terminare la nostra vista col nudo corpuscolo loro; il che non nasce da altro, che da quella conturbazione, che fanno i lumi pieni dell' oggetto lucido nell' occhio sopra la tunica retina, i quali non solo conturbano le parti della medesima retina a loro contigue, adiacenti, e circonfuse, e così ci fanno apparire l' oggetto maggiore di quello, che apparire dourebbe, della qual materia il Signor Mario Guiducci nobil Fiorentino aueua vent' anni sono in circa, trattato contro di quelli, che non intendendo bene queste cose introduceuano diuerse debolezze, e vanissimi discorsi sopra l'ingrandimento, che fà il Telescopio adoprato intorno alle stelle; e questo fece in due sue lezzioni delle Comete, opera eruditissima, e frutto veramente nobile, e proprio di quel lucidissimo intelletto.

X V I. Intorno al sopradetto particolare è degno d' essere auuertito, che se noi con perfettissimo telescopio osserueremo la Luna in simil constituzione poco auanti, e poco dopo la congiunzione col Sole, e faremo diligente riflessione all' apparente grandezza della circonferenza delle lucide corna, e della circonferenza della porzione rimanente non ancora illuminata dal Sole, le ritroueremo vguali, anzi per dir meglio, vna circonferenza medesima d' vno stesso cerchio, il che non depende da altro, se non che il telescopio smorzando

quella gran viuezza di lume spoglia prima le corna lucide da quella auuentizia capellatura di splendori lucenti, e poi ingrandisce la sua pura immagine con la medesima proporzione, con la quale augumenta anche la rimanente non ancora illuminata, & in cotal guisa ci appariscono eguali.

Per lo quindicesimo problema, non voglio assegnar la ragione perch' intrauenga, che quando noi ci partiamo da qualche luogo aperto, e dallo splendor del Sole lucidissimo viuamente illustrato, e ci ritrouiamo in vna stanza debolmente illuminata, non così subito possiamo distinguere con la vista gli oggetti in quella collocati, essendo la soluzione di tal quesito tanto facile, che no hà bisogno d'essere accennata.

XVI. Qui non vorrei passar troppo innanzi, ed ingolfarmi in alto pelago, aggiugnendo vn certo mio pensiero intorno a' colori, e la loro esistenza: Ma siami lecito accennarlo solamente sottomettendolo al giudizio di quei filosofi, che vanno cercando la verità, non ne' libri di carta, ma nella Natura stessa, vero libro originale di ogni nostro diritto sapere, non curandomi punto di quello, che siano per produrmi contro quelli, che non fanno altro, che raccor varie opinioni da diuersi volumi, e concordandole insieme in gran numero, fanno nascere strauagantissimi mostri, e vanissime chimere di nuoue opinioni, le quali poi esaminate diligentemente si trouano non auere altra esistenza, ne rincontro, che nelle loro deboli fantasie, & in quei fogli di

car-

carta, che vanno del continuo riempiendo. Dico dunque, che dalle cose dette di sopra, e ben' osseruate inclino grandemente à sottoscriuermi alla sentenza del nostro dottissimo Signor Galileo nel suo Saggiatore, doue sottilmente filosofando de' colori, pensa che non sieno cose reali fuori de' nostri occhi, ma solo vna tale affezzione, che in essi si produce, la quale affezzione io dirò, che non è altro, che vna tale perturbazione delle parti della tunica retina del nostro occhio, alla quale abbiamo poi noi imposti i nomi di colori diuersi secondo la diuersità di quella conturbazione; il che mi muouo grandemente a credere considerando quella apparenza di colori, che mi si genera nell'occhio, quando l'affisso in quella finestra inuetriata, come si è notato di sopra, nel qual caso, senza ch' esteriormente fossero stati esposti ne rossi, ne gialli, ne verdi, ne pauonazzi a gli occhi nostri, in ogni modo con l' esser prima stata conturbata gagliardamente quella parte della tunica retina da i viuaci lumi della finestra, chiudendo poi noi gli occhi, e riuoltandoli in altra parte, nel ridursi la medesima tunica alla sua prima costituzione trapassa per altre; & altre varie posizioni di parti, e cõturbazioni, e così produce nel nostro sensorio varie affezzioni, e ci si rappresenta quella varietà di colori.

XVII. Et è da notare diligentemente, che mai non interuuiene, che l' immagine di quella finestra ci si rappresenti con tanta chiarezza di splendore, ne colorata in quel modo, che ci appariua, quando fissamente

te

te ad occhi aperti era da noi contemplata, il che direi prouenire imperciocche dopo che noi abbiamo chiuſi gli occhi, è impoſſibile, che ſi poſſa produrre dentro dell' occhio noſtro vna conturbazione tanto veemente, quanto ſi faceua con la preſenza di quell' oggetto luminoſo; ſi come accaderebbe, ſe auendo noi vn vaſo d'acqua, e che veniſſe dalla noſtra mano diguazzante commoſſa, e poi ſi rimoueſſe la mano, chiaro è che non ceſſerebbe ſubito quella commozzione, anzi cōtinuerebbe a muouerſi quell'acqua per qualche tempo, ma con tutto ciò, rimoſſa la mano, non ſi ſarebbe piu, ne maggiore, ne anche vguale conturbazione a quella che ſi faceua, mentre la mano continuaua a perturbarla, ma a poco, a poco anderebbe ceſſando la turbazione, riducendoſi l'acqua al ſuo primiero ſtato. E così chiuſi gli occhi, come ſi è detto di ſopra, ò in altra maniera proibito l'ingreſſo di quei lumi nell' occhio, immediatamente ſi comincia à ridurre a minore, e minore conturbazione, ſi che arriua, e paſſa tal volta per quella poſizione di parti, che era ſua propria, ed allora ſpariſce, e ſi dilegua l' immagine; mà perche commoſſa dall'impeto di quella commozzione, non ſi puo così preſto fermare, però di nuouo ci fà comparire quell' immagine, e queſto và facendo piu e piu volte, fintanto che finalmente ſi riduce à quietarſi nella ſua naturale conſtituzione, & allora l' occhio reſta libero di quella apparenza. E continuando noi a filoſofare con queſti fondamenti abbiamo l' intelligenza vera di quella propoſizione, che communemente ſi ſuol dire

nelle

nelle ſcuole, *Excellens senſibile corrumpit sensum*. Doue io prima volentieri direi *sensorium* in luogo di *sensum*, e non ho dubbio niſſuno, che fiſſando noi l'occhio nel Sole, douendoſi, come è dichiarato, ſtampare da' viuidiſſimi lumi del Sole la ſua immagine nella tunica retina, e non facendoſi queſto ſenza la conturbazione di quelle parti componenti la detta tunica, può molto bene intrauenire, che quella conturbazione fatta dalla gran forza de' raggi ſolari arriui a tale ſcomponimento di parti, che poi reſti impoſſibile a farſi la reſtituzione alla prima forma, e così reſti offeſo l'occhio, ed il noſtro ſenſorio inſieme.

XVIII. Si caua parimente da' medeſimi fondamenti la vera intelligenza, e ragione di quell'altra propoſizione filoſofica, *Senſibile supra sensorium poſitum non facit sensationem*; Imperocche ſi come quando gli oggetti fuor d' vna ſtanza s' auuicinano aſſai al foro della fineſtra, in tal caſo i loro ſimulacri ſopra la carta ſi fanno sfumati, e confuſi, coſi ancora poſto vn'oggetto viciniſſimo all'occhio rende il ſuo ſimulacro ſopra la retina indiſtinto, e però ſi dice, che non ſi fà la ſenſazione.

XIX. Ma ſe la tunica retina di qualche occhio fuſſe di forza, e reſiſtenza grande all'eſſer conturbata, allora non ſi guaſterebbe la viſta, ne ſi corrompebbe il ſenſorio, come ſi racconta dell'aquila, e di qualche altro animale, i quali affiſſano il loro ſguardo impune nello ſplendidiſſimo Sole.

XX. E di piu ancora direi, che eſſendo vero, ch'

ch'alcuna ſorta d' animali, e qualche vomo ancora ſoglia vedere di notte tempo ſenza lume, queſto non prouiene da altro, ſe non perche la loro tunica retina è tanto gentile, e dilicata, che ogni poco di lume è potente a commouerla, e conturbarla, e coſi in ſimili occhi farſi ancor nelle tenebre, o per dir meglio nella luce deboliſſima.

X X I. Qui ſenza entrare in trattare delle viſioni miracoloſe, potendo eſſer fatte in altiſſimi modi, & inopinabili a noi, dirò ſolo che naturalmente ſi poſſan fare nell'occhio noſtro conturbazioni da' mouimenti interni dell' anima noſtra, e del corpo noſtro ſenza opera d' oggetti eſterni, e rappreſentarciſi all'occhio varie immagini, ed oggetti ſtrauagantiſſimi; di ſimil ſorta di rappreſentare, crederei che poteſſero eſſere tutte le rappreſentazioni de' ſogni, e quelle, che intrauengono a gl'infermi, e maſſimamente a quelli, che fiſſamente ſi applicano col penſiero à qualche coſa con gagliardiſſima fantaſia, & applicazione d'animo, e parimente ſi oſſerua taluolta dopo il ſonno nelle tenebre ſogliono vederſi alcune ſtrauaganti figure, le quali vanno ſucceſſiuamente variando forma, ne poſſiamo ad arbitrio noſtro variarle in forma piu vaga, e piu ornata, ma conſeguita l' vna all' altra con ſtrauaganti metamorfoſi, per vna neceſſità ignota a noi: ſegno euidente, che tutte dependono dalle varie commozioni delle parti delicatiſſime della retina, doue ſi ſogliono dipignere tutti gli oggetti viſibili. Ma queſta materia ſi và troppo inalzando, e for-

e forſe trapaſſa quei termini di coſiderazione, che poſſiamo far noi intorno alla parte corporale della fabbrica dell'occhio noſtro, e per tanto ritornerò addietro per non iſcoſtarmi.

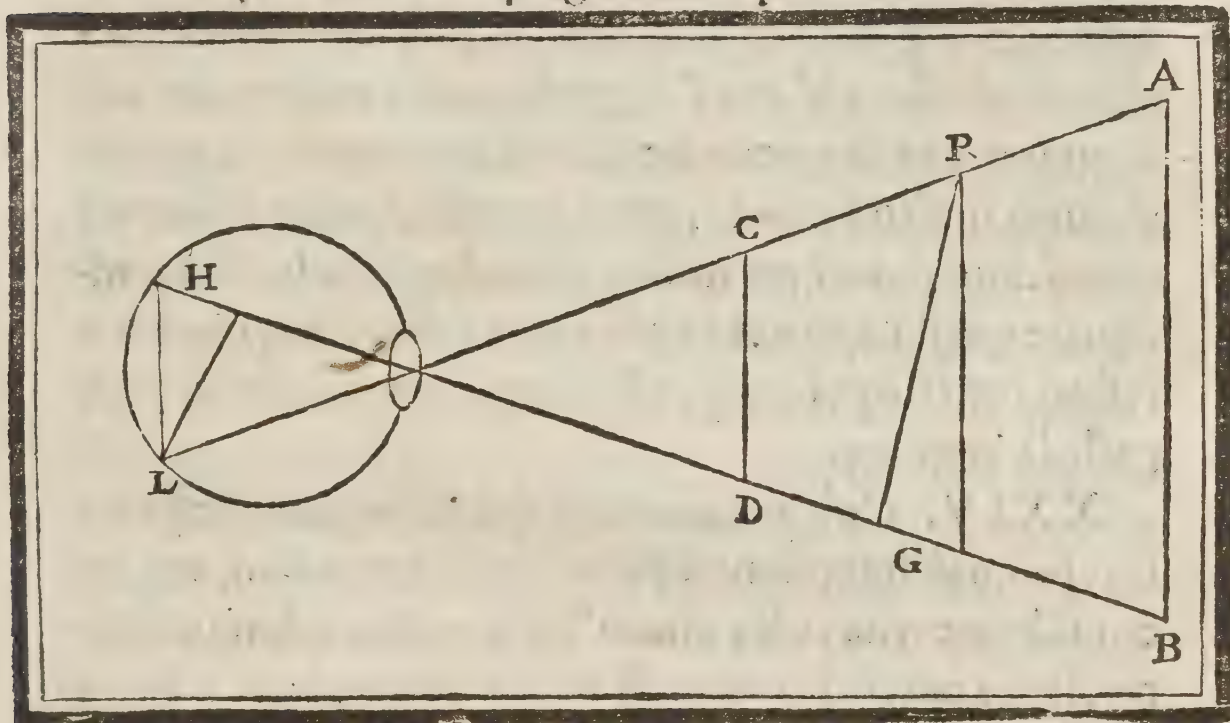
XXII. Non voglio trapaſſare vn penſiero, che m'è ſouuenuto, il quale ſi è, che forſe la prouida natura mantiene per qualche tempo gli occhi chiuſi a diuerſi animali, come a'cani, & altri nel principio del lor naſcimento, e ciò ella fà, perche eſſendo la dilicatezza di quegli occhi ancor teneriſſimi aſſuefatta alle tenebre del ventre materno, ſe veniſſero all' improuiſo al viuo ſplendore del giorno s'ingombrerrebbono della gran luce, e ſi corromperrebbe il lor ſenſorio, e però e neceſſario, che a poco a poco vadano aprendo gli occhi, aſſuefacendoſi alla diuina luce, nel medeſimo modo; che ſi vſa in Venezia a quelli, che vengono liberati dalle prigioni oſcure, a'quali concedono a poco a poco il lume, e non tutto in vna volta, alla prima lor vſcita di prigione; Ma negli vccelli, come quelli, che forſe hanno l' organo loro, e l'occhio meno dilicato, non è neceſſaria tal preparazione, ed aſſuefazione, e però vediamo i Pulcini, ed altri vccelli naſcere cō gli occhi aperti. Anzi direi di piu, ch' eſſendo la ſoſtanza della buccia, e ſcorza dell' vouo alquanto penetrabile dal lume (come ſpezzando vn' vouo ſi vede) di già ſimili animali hanno auanti la loro natiuità preſa la conſuetudine del lume, e però non hanno biſogno di quell' anticipata preparazione.

XXIII. Dobbiamo ancora rendere la ragione di

D quella

quella apparenza assai degna di considerazione, che si fà nell'occhio nostro, quando auendo prima col tener fisso l'occhio per vn poco di tempo in vn determinato punto di vn' oggetto illuminato, come si disse nel principio di questo ragionamento, ci resta la sua immagine impressa nell' occhio, e non solo si continua per qualche tempo a vederla cõ gli occhi chiusi, ma aprendoli, e riuoltandoli in diuerse parti, ora piu lontane dall' occhio nostro di quello che era l'oggetto reale, ora piu, e piu vicine, si vede 'l medesimo oggetto di diuerse grandezze, in modo che il medesimo oggetto ci apparisce alle volte maggiore cento, mille, e piu volte, & alle volte minore di quello, che ci compariua quando era da noi contemplato realmente. Tale apparenza si fà imperciochè essendosi impressa nella retina l'immagine di quell' oggetto, viene ad occupare vna determinata parte della tunica, e quando voltiamo l'occhio in vn' oggetto, come sarebbe in vn muro bianco posto dieci, o trenta volte piu lontano, che non era il primo, allora quella medesima parte di tunica di gia impressa viene occupata dall' immagine di tanto maggior porzione del muro, quanto importa quella maggior distanza, che è tra l'occhio, e 'l muro sopra la distanza, che è tra 'l primo oggetto, e l'occhio. E perche noi abbiamo vna tale, quale si sia notizia della grandezza del primo oggetto, & anche di quella porzione di muro, che occupa nell'occhio nostro, quanto occupa l'immagine del primo oggetto; però misurando noi l'immagine prima impressa con

la

la grandezza di quella porzione di muro, per tanto l'immagine ci apparisce maggiore, e nel medesimo modo riesce ancora questo giudizio, quando affissiamo l'occhio in vn muro piu vicino all'occhio di quello, che era il primo oggetto, nel qual caso per le medesime ragioni ci apparisce minore. Forse con vn poco di disegno mi riuscirà piu chiara la spiegatura di quanto si è detto.

Intendasi dunque che da vn oggetto reale e luminoso R G sia stata impressa nell'occhio nostro sopra la tunica retina l'immagine H L se noi affisseremo l'occhio in A B, che sia vn muro bianco posto piu lontano dall' occhio di quello, che l'oggetto reale R G, è manifesto dalle cose considerate di sopra, che tutto lo spazio del muro A B ci apparirà ingombrato dall'immagine H L, la quale abbiamo impressa dentro dell'occhio, onde la stimeremo di fuori sopra quel muro, e anderemo misu-

rando, e considerando la sua grandezza con quello spazio di muro che ella occupa, e che corrisponde allo spazio dell'immagine sopra la retina. E perche conosciamo, che quello spazio del muro è molto maggiore dell' oggetto reale R G, però quell' immagine apparente sopra il muro ci apparisce molto maggiore dell' oggetto reale. Similmente quando noi volteremo lo sguardo in vn muro, o foglio di carta bianca posto piu vicino all' occhio di quello ch' era l' oggetto reale, misurando noi la grandezza di quella medesima apparenza, la giudichiamo molto picciola; perche quello spazio di muro è conosciuto da noi per molto picciolo; & io ho fatto osseruare questa apparenza con tanta differenza, che sono restati tutti stupefatti gli osseruatori, auanti che io spiegassi la ragione.

XXIV. Coll' occasione di questi inganni della vista, ne' quali interuiene a parte il giudizio nostro, voglio considerare vna cosa, che m' ha trauagliato lungo tempo, senza poterui trouare il vero fondamento, e spero che da questo si potranno facilmente saluare diuerse curiose strauaganze, e questioni. Spessissime volte ho osseruato la costellazione dell' Orsa maggiore posta intorno al vertice nostro, e dopo auerui fatta qualche riflessione, e formato vn tale, e quale concetto della sua grandezza mi sono abbattuto ad osseruar la medesima costellazzione posta più bassa, cioè distesa, come sopra l' orizonte, & in questa seconda osseruazione la medesima Orsa mi è paruta molto maggiore, che nella prima, &

auendo piu, e piu volte replicata la medesima osseruazione in ambedue le costituzioni sempre mi è paruta molto maggiore, quando l'ho contemplata verso l' Orizonte, che quando è stata da me riguardata al vertice nostro. Mosso da questa strauaganza per certificarmi bene del tutto volli misurare con instrumento, quanto la sudetta costellazione suttende nell' vna, e nell' altra positura, e ritrouai che sempre suttendeua il medesimo spazio, di modo che restai sicuro, che questo (già che non era inganno dell'occhio) di necessità doueua esser fallacia del giudizio, e dell' apprensione, e dopo auerui fatta molta, e diligente riflessione mi venne in mente, che questo negozio di grande, e di piccolo viene dalla nostra mente maneggiato sempre con qualche relazione ad altra grandezza a noi piu nota, e familiare di quello, che è la grandezza di quell' oggetto, del quale noi dobbiamo formare concetto, se è grande, ò picciolo. E nel caso nostro perche noi nel riguardare le parti del Cielo poste sopra il nostro vertice siamo soliti paragonarle, e riferirle alle piu alte sommità de' tetti delle nostre fabbriche, non auendo altro intorno al vertice con chi paragonarle; per tanto la costellazione dell' Orsa in simile costituzione riguardata ci apparirà occupare vna tale, quale si sia porzione del tutto, ò sommità d' vna casa, ò tempio, il quale spazio essendo da noi per prima assai conosciuto, e che non arriua, se non à poche decine di braccia, però in tal modo alla grossa formando il concetto della grandezza dell'Orsa la giudichiamo, e stimia-

mo

mo piccola. Ma quando la veggiamo verſo l'Orizzonte allora paragonandola colle lunghe tirate di monti, e delle vaſte campagne, ſappiamo molto bene, che ſono alle volte le decine di miglia, però in tal caſo giudichiamo anche l'Orſa eſſer molto maggiore di quello, che era da noi ſtimata nell'altra coſtituzione. Di maniera tale, che l'oggetto, del quale ſi debbe far giudizio intorno alla ſua grandezza viene da noi ſtimato alle volte maggiore, & alle volte minore, ſecondo che lo paragoniamo con diuerſe grandezze. In confermazione maggiore di queſta dottrina mi occorſe vn bel caſo, ritrouandomi al ſolito vna ſera in carozza con Monſignore Illuſtriſsimo Ceſarini, & altri di ſua nobile conuerſazione. Sorgeua la Luna intorno alla ſua quintadecima, & alla viſta noſtra, che ci ritrouauamo lungo il Teuere ci appariua ſpuntare ſopra il colle Auentino di là dal fiume, e tutti quaſi ad vna voce diſſero della Luna, o come è grande, come è bella; & io valendomi dell'occaſione dimandai quanto appariua grande? al che mi fù riſpoſto, che pareua di diametro quattro, ò cinque braccia, allora interponendo io l'ala del mio cappello tra l'occhio di Monſignore, e la Luna coperſi affatto la veduta del Monte Auentino in modo però, che ſi vedeſſe la luna comparire ſopra l'eſtremo dell'ala del cappello, e di nuouo domandai quanto appariua il diametro della Luna; allora Monſignore; quaſi marauigliato, riſpoſe, che non le pareua due dita, e la medeſima oſſeruazione fù fatta da tutta la compagnia, e così ebbe occaſione di fa-

re

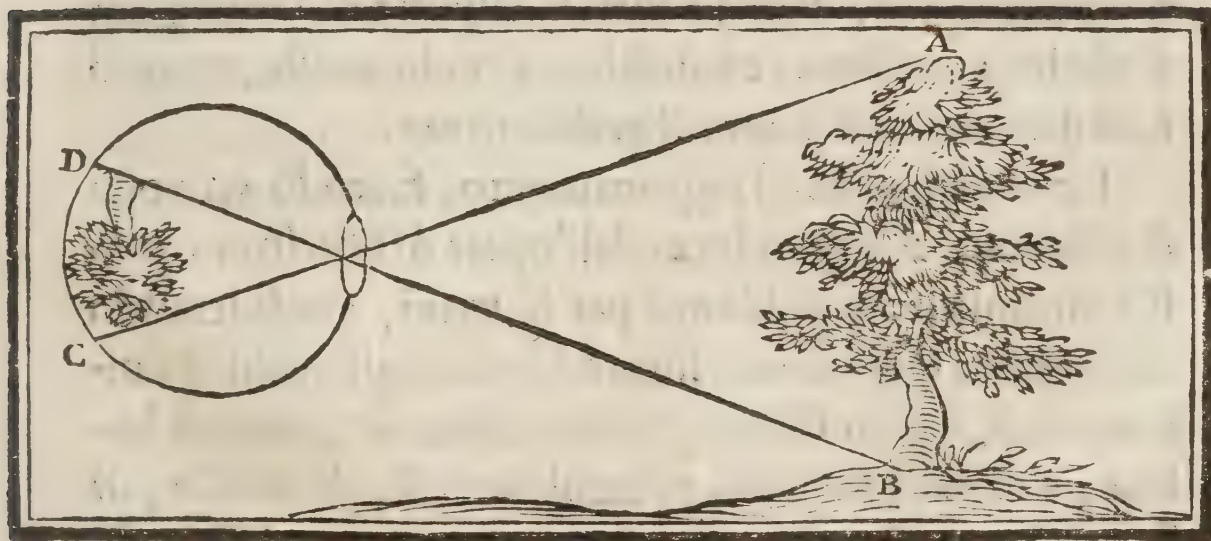
re replicata contemplazione di questo inganno, e tutti confessarono, che mentre noi paragoniamo la Luna col Monte, & apparendoci occupare vn tratto di esso stimato da noi quattro, o cinque braccia ancora la Luna veniua stimata di quella grandezza. Ma quando coperta la veduta del colle la medesima Luna era paragonata, e riferita all'ala del capello, che corrispondeua alla Luna veniua stimata tanto minore; & in ogni modo considerando quello, che operaua la Luna nel nostro occhio sopra la retina impressionãdola con la sua immagine, sempre ci doueua fare sopra di essa l'immagini eguali per l'appunto. Dal sudetto pensiero rimasi assai sodisfatto, e questo sin tanto che comunicandolo con il mio Maestro mi fù da lui scoperto vn altro inganno molto piu sottile, & artificioso, nel quale il nostro giudizio viene auuiluppato, e deluso. E perche non mi dà l'animo di spiegarlo con quella felicità, che mi fù da quel grand' vomo dichiarato, come egli è solito sempre fare in tutti i suoi discorsi, ancorche difficilissimi, & intorno a materie oscure, e recondite della Natura, per tanto procurerò rappresentarlo nel miglior modo a me possibile, pregando chi legge a scusarmi, se non saprò così viuamente replipliceare quanto mi fù allora insegnato. Prima dunque considero, che se due oggetti ineguali saranno collocati in varie lontananze siano giudicate eguali, seguirà che ancora il giudizio intorno alle grandezze di quegli oggetti sia fallace, come per esempio, essendo il Sole secondo le piu esatte osseruazioni astronomiche 17, o 60. vol-

tc

re maggiore di diametro, che la Luna in ogni modo apparisce a noi, e viene communemente stimato eguale il diametro della Luna a quello del Sole. Similmente se due oggetti saranno eguali realmente, e realmente posti in distanza eguali dal nostro occhio, ma vno di essi venga da noi giudicato piu lontano sarà stimato maggiore, e però vn Pittore, che disegnasse vn quadro, & in conseguenza nella medesima lontananza dell' occhio due figure d' vomini eguali, ma tali figure fussero rappresentate in modo sopra quel grado, che vna apparisce in vn paese lontano dall'occhio nostro, e l'altra vicina, allora noi stimeremo quello, che ci viene rappresentato lõtano molto maggiore, e ci apparirebbe, per dir così, vn gigante, ancorche veramente quelle due figure siano eguali. Et in somma in queste operazioni del nostro giudizio, se noi ci inganniamo nelle lontananze, ne siegue ancora l' inganno, nel giudicare della grandezza, dal che poi venghiamo ancora a formare falso giudizio della lontanaza. Ora nel proposito nostro, quando noi solleuiamo la vista alla contemplazione del Cielo, e di quegli oggetti, che in essi si veggono comunemente formiamo vn concetto falsissimo della disposizione del Cielo, imperoche le parti sopra il nostro vertice ce le figuriamo assai vicine all'occhio, e quelle che sono collocate lungo l' orizonte le apprendiamo molto lontane. E pero la medesima costellazione (per istare nell' esempio proposto) dell' Orsa maggiore, la quale realmente, e veramente si troua tanto lontana dall 'occhio

chio, quando ci ſta ſopra il uertice, quanto quando ſta collocata, e diſteſa ſopra l'orizonte, viene da noi ſtimata maggiore in queſta poſitura, che in quella, ma la verità è che il ſuo ſimolacro dentro l'occhio ſopra la retina ſi fà ſempre eguale, ſi che la parte dell' occhio corporale affetta dall'oggetto nell'vna, e nell'altra poſitura è ſempre la medeſima, e tutto l'inganno conſiſte, e depende dal giudizio noſtro.

Qui fui interrotto nel ragionamento da Monſignore Cittadini, il quale fatta con la conuerſazione vn poco di corteſe ſcuſa, diſſe, che aueua certa difficoltà nelle coſe dette, & in particolare nel punto del farſi l'immagini nell'occhio noſtro, a roueſcio di quello, che ſtanno gli oggetti fuori dell' occhio, parendogli, che ſe fuſſe vero, che l'immagini veniſſero rappreſentate capouolte dentro l'occhio, non ſarebbe ſtato poſſibile a noi vederle dirette, ma l'aueremmo auute a vedere veramente a roueſcio; al qual dubbio riſpoſe Monſignore Ceſari-

ni dicendo. La medeſima difficoltà ha conturbato ancor me ſin dal principio, ma credo di auerla ſciolta, ſe saprò bene ſpiegare la reſoluzione, come è ſtato viuamente proposto il dubbio. Dico dunque, che entrando nell' occhio il raggio A C dalla cima, e parte alta, v.g. d'vn albero, viene per linea diritta à ferire, come ſi è detto, la la parte inferiore della tunica retina in C, & il raggio della parte baſſa B nel medeſimo modo feriſce nella parte alta in D, e pertanto douendo la parte viua, e ſenſitiua C ſentire, e riconoſcere il punto A per la linea C A, lo riconoſce alto, e così il punto D viuo, e ſenſitiuo ſentendo, e riconoſcendo il punto B per la linea B D, lo riconoſce baſſo, in modo tale che la ſoluzione della propoſta difficoltà ridotta, come ſi ſuol dire a oro, e bene inteſa ſarebbe tale. Noi vediamo gli oggetti di fuora, e li ſentiamo, e riconoſciamo diritti, perche i loro ſimolacri ſono dipinti al roueſcio dentro dell'occhio, anzi ſe dentro l' occhio foſſero ſtampati diritti parerebbono a noi fuori a roueſcio. Parue a tutti la riſpoſta di Monſignor Ceſarini acutiſſima, e ſottiliſsima, e che aueſſe, come ſi ſuol dire, tocco il punto eſquiſitamente.

E così io ſeguitai il ragionamento, facendo vn poco di rifleſsione alla grandezza dell'opere di Dio ſopra queſta minima, che abbiamo per le mani, conſiderando con quanta eſquiſitezza ſono fabbricati gli occhi di tanti animali, e grandiſsimi, e piccoliſsimi d' immenſe balene, e di vaſti elefanti, e piccoli vccelli, di farfalle, di formiche, e di minutiſsimi vermi, e pure quello, ch'

abbia-

abbiamo contemplato è intorno alla prima constituzione corporale dell'occhio, non entrando punto a ragionare di quell'altra principalissima parte, cioe dell'anima sensitiua, della quale io veramente confesso non saper cosa nissuna. Ora giudichino Signori miei, quanto io sia lontano dal poter mai penetrare le forze, e virtù della memoria della fantasia, della immaginatiua, e finalmente dell'intelletto stesso, col quale andiamo penetrando, e discorrendo le cose remotissime da' nostri sensi, e qui nel caso nostro siamo arriuari arriuati a conoscere chiaramente, che dentro l'occhio nostro si fanno quelle finissime pitture, ancorche mai occhio vmano non le abbia vedute, ne mai sia per vederle. E per tanto con gran ragione possiamo cantare eterne glorie a Dio stupefatti dicendo.

Quam magna facta sunt opera tua Domine, omnia in sapientia fecisti.

E con le medesime dottrine, e con piu interna contemplazione della fabbrica del nostro occhio, e con la cognizione della struttura del telescopio noi possiamo venire in luce di quegli effetti strani, che produce questo marauiglioso strumento.

Illuſtriſsimo, e Reuerendiſs. Signore Padron Colendiſsimo.

verisſimo ch' il mio diſcorſo intorno all' occhio, & al modo di farſi la viſione, che mandai a V.S. Illuſtriſsima i giorni paſſati, è imperfetto, e non finito, ma perche mi ſono accorto, che tanto ci mancaua a finirlo quella ſera, che ſerrai la lettera, quanto, ci ſarebbe mancato, di quà a cento, e piu migliaia d'anni, ſe tanti io poteſsi continuare a ſcriuere intorno alla ſteſſa materia, però mi è mancato l'animo, e caſcata la penna di mano, & ho riſoluto d'abbandonare l'impreſa, baſtandomi d'auere incominciato, ſe pure auerò incominciato bene, e laſcerò, che quelli tanto eſoſi alla grandezza di V.S. Illuſtriſs. arriuino al fine, i quali miſurano la grandezza della Natura con la ſcarſa miſura del lor ceruello.

E vero che mi ſono ſouuenuti diuerſi altri particolari, ma perche molti di quelli ſi poſſono riſoluere facilmente nel medeſimo modo, e molti altri riceuono ſtabilimento maggiore da diuerſe altre propoſizioni, però non ſono paſſato piu auanti colla mia ſcrittura; maſsimamente perche da principio intrapreſi ſolo a ſcriuere a V.S. Illuſtriſs. quello ch'aueua a quei due Illuſtriſſimi Prelati miei Signori rappreſentato.

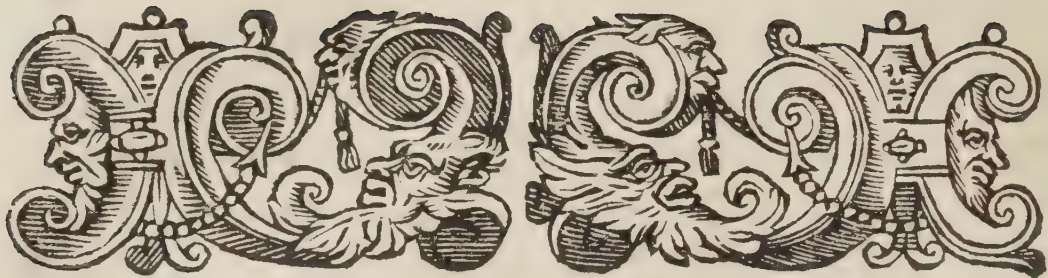
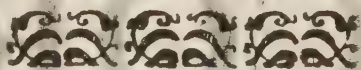
Voglio aggiungere però, che non poſso mai a baſtanza

ſtanza marauigliarmi del profondo ſapere di quelli, che co' loro trattati preſumono d' abbracciare non ſolo vna materia intiera, e tutto quello, ch'intorno a quella ſi puo dire, e penſare; ma pretendono di fare le Poliantee, le Enciclopedie, le Filoſofie intiere, & aſſolute; O Dio! è pure la verità, che il ſapere aſſoluto, e perfetto è meſtiere ſolo Diuino, & a Dio ſolo tocca ſapere il tutto, come ben diſſe quegli, che profeſſaua di non ſaper nulla. *Deus ſolus re vera ſapiens eſt, O viri Athenienſes*. A noi tocca in queſta vita ſolo ſapere qualche coſetta, & anche aſſai imperfettamente, però mi pare, che ſia troppo gran temerità il pretendere d' intendere perfettamente, & aſſolutamente le coſe della Natura; e ſono per dire, e tengo, che ſia vn volerla far del pari con Dio ſteſſo, dicendo, *ſimilis ero Altiſſimo*. Ma comunque ſia, ſappiano altri il tutto, dico, beati loro; me infelice, conoſco di ſapere molto poco, e dirò meglio, niente. Però V.S. Illuſtriſs. mi perdoni ſe ho finito quel diſcorſetto della viſta col non finirlo, e mi conſerui nel numero de' ſuoi ſeruidori.

DISCORSO

Del modo di conseruare i grani

DEL PADRE

D. BENEDETTO CASTELLI.

DISCORSO.

ANcorche io abbia sempre fatto maggiore stima delle conclusioni guadagnate con saldi, e ben fondati discorsi, che di quelle, che l'esperienza ci rende manifeste: dependendo quelle da piu alta, e nobile cognizione, cioe dall' intelletto, e queste da' nostri sensi, i quali bene spesso vengono da vari accidenti ingannati: con tutto ciò quando noi siamo intorno a materie, le quali si deuono ridurre alla prattica, massimamente con grosse spese, non ho giudicato mai ben fatto il fidarmi solo del semplice discorso, senza che prima vn chiaro riscontro dell' esperienza non lo confermi; e però essendomi molti anni sono passato per la fantasia vn modo, col quale si porrebbe conseruare per lungo tempo il grano (impresa vtilissima, non solo per l'abbondanza, ma ancora per le prouisioni delle munizioni, che si sogliono fare nelle Fortezze, e per altro) ancorche la ragione assai probabilmente mi persuadesse, che il negozio sareb-

be

be riuſcito, in ogni modo non mi ſono mai interamente quietato, ſino a tanto che facendone l'eſperienza, ho ritrouato, che queſta ſin ora, concorda molto bene con quella.

Dico dunque, che conſiderando io, che il grano ſi conſerua comunemente dalla vmana induſtria in due maniere principalmente, cioe nelle buche, e foſſe ſotterranee, ed anco ſopra i granai: al primo aſpetto mi parue ſtrana coſa, che queſti due modi tanto differenti, anzi contrarij fra di loro, poteſſero ambi riuſcire; conciosiacoſache il grano ſotto terra viene a ſtare ſempre all' vmido, e nei granai ſempre all' aſciutto: quello ſempre all' oſcuro, e queſto eſpoſto alla diurna luce: quello non mai tocco dal vento, e queſto ad ogni mouimento d'aria ſoggetto: quello nel baſſo ſotto terra ſepolto, e queſto nell' alto dalla terra lontano, e ſolleuato: quello raccolto in altezza di 12, e 14 palmi queſto ſparſo, come comunemente ſi vſa qui in Roma in altezza di vn palmo, e mezzo, o poco piu. E coſi facendo rifleſſione a cotali contrarietà reſtaua in dubbio, ſe l' induſtria degli vomini in vna coſa di tanta importanza fuſſe, o non foſſe bene incamminata. Ma finalmente non mi arriſchiando di condannare l' vniuerſale giudizio, e l' vſo comune ſtimai, che in tutti due queſti modi di conſeruare il grano foſſe qualche vantaggio, e tale, che compenſaſſe il danno, che nell' vna, e nell' altra maniera ſi ritroua.

E conſiderando appreſſo, che il frequente trapaſſo da vno ſtato all' altro è ſempre pernicioſo, e cagione di cor-

ruzzione ne' corpi, come sarebbe dall' vmido al secco, e dal secco all' vmido: dal caldo al freddo, e dal freddo al caldo, pensai che il grano ne' granai veniua difeso dall' vmido, e quello nelle buche, e fosse riposto era difeso dalle mutazioni, ed alterazioni esterne dell' ambiente, ne poteua il grano sotto terra conseruato trapassare così facilmente da vn contrario all' altro, come era soggetto il grano ne' granai collocato, il quale alterandosi l' aria ora da' caldi, ora da' freddi, ora dall' vmido, ora dal secco era ancor' egli sottoposto alle medesime subitanee mutazioni.

Da tal contemplazione conclusi, che quando si potessero accumulare insieme tutti due questi benefici, e vantaggi sarebbe stata cosa di gran momento per la conseruazione del grano.

Ed auendo di più osseruato, che diuersi corpi di diuerse materie riceuono molto diuersamente le impressioni esterne dell' ambiente, cioe chi piu, e chi meno: imperocche esponendo noi al Sole diuersi corpi, come sarebbero Marmi, Legni, Bronzi, Terra, &c. e lasciandouegli stare eguale spazio di tempo, il metallo si riscalda assai piu, che la pietra, e la pietra piu della terra, e questa piu del legno, stimai, che douendo noi conseruare il grano con difenderlo dall' vmido, e dalle mutazioni, ed alterazioni esterne, tutto ci sarebbe riuscito col rinserrarlo in vasi fatti di quella materia, la quale mantenendosi asciutta, fosse ancora meno capace di freddi, e di altre impressioni. Ed affinche la spesa mi

riu-

riuſciſſe minore quanto foſſe poſſibile mi caſcò in mente, che la ſcorza del ſughero ſaria ſtata attiſſima al noſtro intento. Prima perche ſe ne ritroua in gran copia qua in particolare ne' noſtri boſchi d'Italia. Secondo perche queſta materia ſi riſcalda meno di tutte le altre. Terzo, queſta ſi mantiene aſciutta. Quarto, queſta non viene penetrata da' venti, e nel quinto luogo queſta mirabilmente difende i corpi in eſſa rinchiuſi da tutte le alterazioni eſterne. E che queſto ſia vero ne abbiamo vn bello, e chiaro riſcontro vedendo noi l'vſo del ſughero, nel conſeruare la neue lungo tempo per rinfreſcare il vino, e l'acqua nel tempo dell' eſtate. Ed io ho eſperimentato, che la neue ſi mantiene nei gran caldi in ſimili vaſi di ſughero, piu che in altri di altra materia. E le ſcarpe ſteſſe noſtre ſolettate di ſughero ci difendono i piedi nel tempo dell' eſtate dal caldo, e nell' inuerno dal freddo, e dall' vmido.

Moſſo dunque da queſte ragioni feci riſoluzione di far fabricare vn vaſo di ſughero, e riempirlo di grano chiudendolo bene da tutte le bande intorn' intorno per oſſeruare quello, che ſeguiua in fatti, ed in eſperienza: e poſi in eſecuzione il mio penſiero, auendo fatto fare vn vaſo di ſughero capace di vn rubbio, e mezzo, nel quale alli 20 d'Ottobre 1639. riposi il grano, il quale ſin ora ci è ſtato ſette meſi, e quello di piu, che è dalli 19 di Maggio ſin ora che ſiamo alli

ne mai ha fatto motiuo neſſuno, ne di riſcaldarſi, ne di generare tignole, ne altri animali, che ſi ſogliono gene-

 rare

rare nel grano; ne ha fatto mai altra mutazione se non che pare, che piu presto sia scemato di misura, che cresciuto, come è solito di fare, dal quale accidente si conosce, che non ha sentito l' vmido, ne è stato dannificato dallo Scirocco, il quale pure ha regnato assai in questi sette mesi. Qui non voglio imbrigarmi in isciorre le difficultà, che mi vengono proposte, perche non pretendo altro, che di suegliare la mente degli vomini a fare piu lunga, e diligente osseruazione; Ne meno voglio ingaggiar lite con nessuno, aspettando quietamente la sentenza dalla riuscita del negozio: perche quando non riesca conforme al mio pensiero, casca da se medesimo ogni mio discorso; ma se riuscirà felicemente sarà vanità il disputare de' possibili, doue aueremo il fatto euidente in contrario. Ne mi curo che gli vomini lodino, ed approuino per ben fatto quello, che dall' esperienza poi restasse condannato.

Di piu mi dichiaro, che non pretendo, che le genti subito corrano a pratticare questa mia inuenzione: perche sò benissimo, che tutte le inuenzioni, ancorche belle, ed vtilissime hanno sempre trouato il contrasto gagliardo non solo dell' ignoranza, ma quello, che piu mi spauenta della malignità, e dell' inuidia. Gradisca chi vuole il mio buon' animo, che fu sempre di giouare a tutti, e promuoua il mio ritrouamento, che forse scoprirà altri vtili, e benefizi di non minore importanza. Ed io non sono lontano dal credere, che con questo medesimo modo si potranno conseruare i vini, i quali sogliono

gua-

guaſtarſi, e corromperſi per le ſteſſe ſopranotate cagioni, e maſſimamente nel tempo, che ſpirano gli Scirocchi. E parimente inclino aſſai a penſare, che ſi potrà con la medeſima maniera conſeruare ancora il biſcotto ne' vaſcelli di mare, coſa di grandiſſimo momento, e commodo a' nauiganti. Ma intorno a queſti, e ſimili particolari non ho potuto fare ancora quell' eſperienze, ed oſſeruazioni, che ſarebbono neceſſarie, non lo comportando il mio baſſo ſtato, e la mia tenue fortuna.

DVE LETTERE
DEL PADRE
D. BENEDETTO CASTELLI.
AL SIGNOR
GALILEO GALILEI.

Sopra 'l differente riſcaldamento, che riceue da' raggi del Sole la metà della faccia d' vn mattone tinta di nero dall'altra metà del medeſimo mattone tinta di bianco.

Oue anco ſi diſcorre del caldo, del lume, del bianco, del nero, e d'altri effetti naturali, la ſoluZione de' quali per mezzo de' ſopraddetti problemi ci ſi fà nota.

Molt' Illustre, ed Eccellentissimo Signore.

V.S. Molt' Illustre, ed Eccellentissima attende a darmi nuoue de' suoi trauagli, ed io continuerò a darle parte delle mie consolazioni. E prima le dico, che se bene non ho auuto risoluzione del mio negozio dalla benignità de' Padroni, e se bene dalle parti di Venezia sono difficoltà grandissime, in ogni modo viuo il piu content'huomo del Moudo, e spero coll'aiuto d'Iddio superare questi ponti, questi giardini incantati, questi Antropofaghi, e Lestrigoni, Asini armati, e simili altre bestie mostruose, e quando bene non ne potessi cauare costrutto nessuno, io spero vscire di quel bel luogo cõ onor mio in capo à venticinque anni, e quello che piu mi comforta, spero di riuedere V.S. e stare seco qualche giorno. Le voglio ancora dar parte di vn' altro gusto, che ho auuto a' dì passati con occasione di vna strana marauiglia, la quale se bene non mi giunse totalmente nuoua, tuttauia non auerei mai creduto, che fosse tanto strauagante. La cosa è questa: che vn giouane, che viene spesso da me di spirito, ed intelletto assai lucido, trattando meco del freddo, e del caldo, dopo auere egli, ed io celebrata la dottrina di V.S. intorno alle nominate qualità spiegata marauigliosamente nel Saggiatore, mi venne detto. Che se fosse preso vn mattone, e tinto dalla me-

desima

desima faccia mezzo nero coll'inchiostro, e mezzo bianco con la calce, ed esposto colla faccia tinta a questi soli ardenti, e lasciatouelo stare per vna mezz'ora, o poco piu, o poco meno si sarebbe riscaldato sensibilmente piu nella parte nera, che nella bianca: ed essendo il giouane scolare di vn celeberrimo, ed insigne Filosofo prontissimo in risoluere qualsiuoglia problema per difficile che ei sia, mi venne in pensiero d'indurre il giouane a dimandare la ragione di questo accidente al suo maestro; ma con proporgli la conclusione a rouescio, cioe con dimandarli ragione perche si riscaldaua piu la parte bianca, che la nera: e lo assicurai, che la profonda filosofia del suo maestro auerebbe subito assegnata la vera cagione adequata, e chiarissima di tale strauaganza. Ora il Giouane propose il quesito come aueua concertato, e subito gli fù risposto. O non sapete voi la ragione? ella è facilissima; ve la dirò io; e cominciò a entrare in vn laberinto del bianco, e del nero, e di certe bollicelle, che si trouano nel bianco, e di mille cose sottili, che non le saprei spiegare: basta che in sostanza si venne a rendere la ragione, perche il bianco si riscalda piu del nero. Fatto questo, ed auendomi il Giouane riferito il tutto cõ gran risa, e sue, è mie, io andai subito a fare imbiancare la metà di vna faccia di vn mattone colla calce, e l'altra metà fu da me tinta di nero coll'inchiostro, e poi espostolo al Sole, e lasciatouelo stare tanto, quanto si trattenne meco quel giouane in compagnia di vn' altro pure scolaro del medesimo Filosofo, e dopo met-

tendo noi le palme delle mani vna ſopra il nero, e l'altra ſopra il bianco toccammo con mano, che la parte nera poco meno che ſcottaua, e l'altra era quaſi freſca; della qual coſa quei giouani reſtarono ſtupefatti, ed io confeſſo, che ſe bene teneuo per fermo, che il nero ſi ſarebbe riſcaldato piu che il bianco, in ogni modo non auerei mai creduto, che la differenza fuſſe tanto grande a vn pezzo; e ſon ſicuro che ſe V.S. non ha fatta l'eſperienza, quando la farà, le parerà coſa ſtrana. Ora fatto queſto diſſi al medeſimo giouane. Orsù Signor Carlo (che così ſi chiama, ed è di caſa Appiani) biſogna fare la ſeconda parte del ballo; biſogna che V.S. ritroui di nuouo il ſuo Maeſtro, e li dica, che auendo propoſto a me il queſito: Perche la metà del mattone tinta di bianco ſi riſcaldaua al lume del Sole piu che la nera, io le aueua riſpoſto, che la faccenda camminaua a roueſcio, cioe che ſi riſcaldaua piu la parte nera, che la bianca, e che ſubito andai à tingere il mattone, e l' eſpoſi al Sole, e dopo vna mezz'ora, o poco piu, ò poco meno le aueua propriamente fatto toccar con mano che la parte nera era molto piu calda, che la bianca; e ſoggiunſi al medeſimo giouane, che dimandaſſe al ſuo Maeſtro la ragione ancora di queſta concluſione; promettendoli da parte del Filoſofo, che gli ſarebbe ſtata aſſegnata. Il giouane non vedeua l'ora di far la ſeconda pruoua, ma non puote così preſto. Finalmente paſſati alcuni giorni corſe la ſeconda lancia. Ora qui ci fù che fare aſſai, a ridurre prima il Filoſofo a preſtare l' aſſenſo all' eſperienza, negandola

egli

egli francamente ſul principio, poi mettendola in dubbio, poi cautelandola con quattro cautele. La prima delle quali fu che biſognaua far l'eſperienza in tutte le ſorte di bianco. La ſeconda, che biſognaua farla in tutte le ſorte di nero. La terza che era neceſſario far l'eſperiẽza in tutte le materie: e quello, che importaua molto per aſſicurarſi bene (ed era la quarta cautela) che il tutto ſi doueua fare alla preſenza di vno, che foſſe dell'opinione contraria; ed aſſegnò la ragione in lingua latina, perche ſi ricercaua queſta vltima cautela. Imperocche diſſe, *Incredibile eſt quantum quis ſibi ipſi applaudat*. Ma il Signor Carlo, che pur troppo chiaro teneua il fatto ſi portò tanto bene, e valoroſamente, che il Filoſofo ſi riduſſe a metter mano alle piu alte, e ſottili ſpeculazioni della piu recondita, e profonda Filoſofia. Ma prima di paſſare piu auanti, vengo tirato, come per digreſſione a conſiderare alcune coſe in queſto caſo. La prima delle quali è, che pare che l'intelletto, ed il ceruello di queſto Filoſofo ſi ritroui molto piu pronto, e facile a preſtar l'aſſenſo alle concluſioni falſe, che alle vere: poi moſtra parimente, che piu facilmente ſi riduce a filoſofare intorno al falſo, che intorno al vero; Imperocche eſsẽdoli ſtata propoſta prima la concluſione, Si riſcalda piu al lume del Sole la parte bianca del mattone, che la parte nera, coſa falſiſſima, ſubito non ſolo fu da lui ammeſſa per vera ſenza difficoltà, ma preteſe di piu ſaperne aſſegnar la cagione, e l'aſſegnò de fatto. In oltre quello, che gli fu propoſto la ſeconda volta, ed è veriſsimo, fù, che preſo

il mattone, e col bianco di calce da imbiancar le mura imbiancata la metà di vna faccia di eſſo mattone, e l'altra metà tinta di nero coll'inchioſtro da ſcriuere, e poi eſpoſto il mattone colla faccia tinta al Sole in breue tempo di mezz'ora in circa, la parte nera ſi riſcaldò aſſai piu che la parte bianca, e quì il Filoſofo ſtette renitente ad ammettere la concluſione vera per vera. Di più ci è il terzo punto, che conſidero; non potendo egli negare l'eſperienza pur troppo chiara, e manifeſta trapaſsò a cautelarla colle quattro cautele, cioe che ſi debba fare con tutte le ſorte di bianco, in tutte le ſorte di nero, in tutte le materie, e finalmente alla preſenza di vno, che ſia dell'opinione contraria; Intorno alle quali cautele, in generale delle prime tre dico, che mi pare che vengano propoſte affatto fuori del caſo noſtro, imperocche nõ è ſtato propoſto da neſſuno che in tutti i bianchi, in tutti i neri, e in tutte le materie il negozio camini nel medeſimo modo. Ma la propoſta è ſtata fatta ſolamente d'vn mattone di creta, di quelli che s'adoprano da mattonare le ſtanze, tinto d'inchioſtro in vna metà di vna ſua faccia, e l'altra metà della medeſima ſua faccia imbiancata col bianco, con che s'imbiancano le muraglie, nel qual caſo riſcaldandoſi piu la parte nera, che la bianca, ſi dimanda la ragione di tale effetto, e non ſi cerca, ne ſi tratta di quello, che intrauuenga in tutti i bianchi, in tutti i neri, e in tutte le materie. In oltre, a quelli, che ſanno moltiplicare vn numero per vn altro potrebbero per auuentura tali cautele parere impreſa troppo laborioſa. Imperocche

rocche se si trouassero v. g. trenta sorte di nero, e trenta sorte di bianco (che forse se ne ritroueranno molto piu) il numero dell' esperienze arriuerebbe vicino al migliaio, si che bisognerebbe tignere quasi mille mattoni, e quello, che mi riesce piu spauentoso è, che la diuersità delle materie trapasserà le migliaia de' milioni, ed in conseguenza il numero delle sperienze giugnerebbe a numero incomprensibile; e vado dubitando, che l'esperimentatore tãto cautelato, come ricerca il nostro Filosofo si spauenterebbe, ed io per me, se fussi ridotto a tal termine, lascerei senza inuidia così largo campo di filosofare, e far'esperienze al Filosofo medesimo. Qui, se io ho da dire il vero di vn mio pensiero, mi vado immaginando, che ritrouandosi questo galant' vomo auuiluppato, e confuso, ne potendo sfuggire, ne scusarsi, abbia poi preso partito di confondere, ed auuiluppare ancora il compagno in vn mar di cose, acciò che così venisse a restare offuscato quel concetto, che egli meritaua, che si facesse della sua filosofia. Quanto poi a quell' vltima cautela di far l' esperienza alla presenza di vno, che fosse dell' opinione contraria, dico che veramente sarebbe facile il farla, e quando nõ si ritrouassero altri si potrebbe fare alla presenza di questo gran Filosofo, e se bene egli potrebbe giustamente opporre quella medesima eccezzione, che egli oppone a noi, cioè che, *sibi applaudendo*, fusse per tener salda la sua opinione, che il bianco si riscalda piu del nero, in ogni modo mi rimetterei sempre alla sua sentenza, stimandolo per huomo ingenuo,

genuo, e di buona coſcienza; ed eſſendo l'eſperienza tanto manifeſta, che non ſi può negare in modo neſſuno: mi ſarebbe però piaciuto piu, che la cautela foſſe ſtata propoſta del pari per vna parte, e per l'altra, cioè che ſi faceſſe alla preſenza di vna perſona indifferente, non intendendo bene la ragione, per la quale egli pretenda di eſſere più degno di fede dell'auuerſario. Ora per ritornare al filo dell'iſtoria noſtra, che forſe con troppo lunga digreſſione hò quaſi ſmarrito. Il Filoſofo, come hò detto, ſi riduſſe finalmente a mettere mano a' ferri, cioè alle più alte, e ſottili ſpeculazioni della più recondita, e profonda filoſofia, ed aſſegnò la ragione di queſta alta concluſione, cioè, perche ſi riſcaldaua più la parte nera, che la bianca. Io confeſſo la mia inſufficienza nell'intenderla bene, e ſpiegarla: ma in ſoſtanza mi pare, che la ragione foſſe aſſegnata molto buona, e concludente, cioè eſſer più calda la parte nera, che la bianca, perche nella parte nera ſi ritrouaua più caldo, che nella bianca. Coſa che veramente mi quietò aſſai aſſai, reſtando marauigliato di così ſottil modo di filoſofare. Queſto è quanto mi è occorſo ſin' ora con il ſuddetto Filoſofo. Ma dopo abborrendo io di entrare in quel gran pelago di quelle innumerabili, ed a me aſſolutamente impoſſibili eſperienze mi ſono contentato di abbracciare quattr'altre ſolamente, oltre alla ſopramentouata, dalle quali forſe ſe ne potrà cauare qualche probabilità di certo mio penſiero intorno a queſta materia. Due di queſte eſperienze ſono da me

già

già ſtate fatte, e farò l'altre colla prima occaſione, che io abbia vn poco d'ozio, e di quiete. La prima di queſte quattro è che io ho eſpoſto il medeſimo mattone tinto come ſopra al fuoco, e dopo aueruelo laſciato ſtare per vn poco di tempo colla faccia tinta verſo il fuoco, lo leuai, mettendo vna palma della mano ſopra il bianco, e l'altra ſopra il nero con qualche difficoltà, ritrouai ch'era vn poco poco più calda la parte nera, che la bianca: ed auendo imparato a cautelarmi per non ingannare me ſteſſo, *mihi applaudendo*, chiamai vno di caſa diſintereſſato, e di più fattolo chiudere gli occhi, e ſtendere le palme delle mani, gli applicai il mattone, ſi che vna palma toccaua il bianco, e l'altra il nero, ed interrogandolo da qual parte ſentiua più caldo, ci fù biſogno di grande applicazione d'animo per fare il giudizio, mà finalmente giudicò, che era più calda la parte nera, che la bianca. La ſeconda eſperienza fatta da me forſe troppo alla groſſa, e ſenza molte cautele fu, che io eſpoſi al Sole il rouerſcio della faccia tinta del mattone, e dopo vn par d'ore in circa auendo il caldo penetrata la groſſezza del mattone, ritrouai aſſolutamente eſſerſi riſcaldato tanto il nero, quanto il bianco, ſe però, *mihi applaudendo*, non mi ſono ingannato, e nell'vna, e nell'altra eſperienza; perche la verità è, che auanti, che io faceſſi le ſuddette due eſperienze, di già m'era imaginato che la coſa doueſſe riuſcire, come in fatti mi pare, che riuſciſſe. Due altre eſperienze mi reſtano da fare, e poi prometto a

V. S.

V. S. di mandarle certo mio penſiero intorno a queſta materia, ſottomettendolo alle ſue correzzioni, da me ſtimate più che gli applauſi de gli altri. Bacio le mani al Sig. Peri, ed a V. S. Molt' Illuſtre fo reuerenza.

Di Roma il 27. di Giugno 1637.

Di V. S. Molt'Illuſtre, & Eccellentiſſima

Deuotiſs. & Obligatiſs. Seru. e Diſcepolo

D. Benedetto Caſtelli Abbate di Praglia.

Molt'

Molt' Illuſtre, ed Eccellentiſs. Sig. e Padron Colendiſsimo.

VEngo calunniato di auer trattato con poco termine quel Filoſofo, del quale ſcriſsi a V. S. Molt'Illuſt. ed Eccellētiſs. a'giorni paſſati, ed in particolare quādo l' introduco a rēdere la ragione della concluſione vera, cioè, che la parte nera del mattone ſi ſentiua più calda, che la parte bianca, perche nella parte nera ſi ritrouaua più caldo, che nella bianca. Qui baſterebbe per difeſa mia, che io diceſsi, che il fatto mi fù rappreſentato in quel modo, e che tale era ſtata la ſua riſpoſta: con tutto ciò V. S. ed il Filoſofo ſteſſo, e qualſiuoglia altro, che vedrà quanto hò ſcritto in queſta materia, conoſcerà chiaramente, che non ſolo non ho detto coſa di vilipendio, e diſprezzo ſuo, ma l'ho lodato nel miglior modo, che hò ſaputo, e potuto: anzi dico riſolutamente, che non credo che ſi poteſſe cominciare a filoſofare intorno a quel queſito con più ſodezza, e chiarezza. Ed io confeſſo, che douendo ora rappreſentare a V. S. quanto mi è ſouuenuto intorno a queſta materia, non poſso far meglio, che camminare per le pedate medeſime di quel Filoſofo. Or veda V. S. quanto ſono lontano dal biaſimarlo, e vilipenderlo, mentre lo reputo degno d' eſsere imitato. E vero, che io per certo mio coſtume non mi quieto in quella breuità rigoroſa filoſofica, la quale è ſolita riſol-

uere i quesiti, ancorche difficilissimi con due, o tre parole, ma in sostanza intendo di caminare, e battere la medesima strada a capello additatami da quel Filosofo, narrando a V. S. quello che m' occorse pochi giorni sono con vn figliuolino del Sig. Marchese Martinenghi di tenera età sì, ma di spirito, ed ingegno lucidissimo, e viuacissimo. Essendo venuto questo fanciulletto alle mie stanze in S. Calisto per goder di vna festa, e processione, che si faceua auanti alla mia abitazione, e vedendo egli il mattone tinto mezzo nero, e mezzo bianco, il quale s' abbattè ad essere sopra quella stessa finestra di doue si doueua vedere lo spettacolo della processione, con gran curiosità interrogò il suo Aio, e Maestro, che si trouaua presente, che cosa era quella, e che cosa significaua. Il suo Maestro si riuoltò a me, ed io narrai al Marchese il fatto, cioè, che se auessimo lasciato al Sole quel mattone per qualche spazio di tempo si sarebbe riscaldata notabilmente più vna parte, che l' altra, e soggiunsi. Indouinate, Sig. Marchese, quale si riscalda più la nera, ouero la bianca? Egli dopo essere stato vn poco sopra di se accennò colla mano alla parte nera, e disse: Questa. Io restai marauigliato perche m' era abbattuto a fare simile interrogazione a molti, e molti, e per la maggior parte persone dotte, e di buon giudizio, e in ogni modo quasi tutte erano state di parere, che la parte biãca si sarebbe riscaldata più, che la parte nera. In tanto quel fanciullo ora voltando gli occhi verso me, ed ora verso il suo Maestro, mostraua curiosità grande di sape-

re

re la ragione, della qual curiosità io presi grandissimo gusto; e così posto al Sole lo lasciammo stare per poco più d'vn quarto d'ora, e poi gliele feci toccare colle palme delle palmi, e sentendo egli, che il fatto tornaua bene, e conforme al suo pensiero, se ne compiacque assai: mà non per questo si quietaua, anzi interrogando il suo Maestro, ne ricercò con istanza la ragione: e quello riuolto a me disse, che douessi dargli qualche sodisfazione. Io ridendo risposi. Eh il Sig. Marchese la sà benissimo, e che sia il vero, ce la dirà esquisitamente, se l'anderemo interrogando: e cominciai. Ditemi vn poco, Sig. Marchese, doue sentite voi più caldo stando al lume del Sole, ouero stando all'ombra? Ed egli ridendo disse. Stando al Sole. Ed io; pare a me che il nero si rassomigli più all'ombra, che alla luce: che ne dite? rispose, Ed a me ancora. Adunque, soggiunsi io, douerebbe il bianco esser più caldo che il nero contro quello che il fatto dimostra, e dichiara l'esperienza. Quì restò tutto sospeso, e non rispose altro; ma quasi chiedendo aiuto, voltaua gli occhi verso il suo Maestro. Ed io seguitai interrogandolo. Da qual parte viene più lume a gli occhi di V. S. dalla parte nera, ouero dalla parte bianca? Ed egli: dalla bianca. Ed io desidero sapere vn'altra cosa, però mi risponda. Se noi sparassimo venticinque colpi di pistola con palle infocate nella parte nera, e venticinque nella parte bianca, senza esporre il mattone al lume del Sole, e di quelle sparate nella nera ritornassero indietro venti, ma di quelle che fossero sparate nella

bianca ne ritornaſsero indietro ſolamēte cinque, in qual parte ſarebbbero reſtate più palle infuocare, nella nera, ouero nella bianca? penſateci bene. Ed egli ſenza molto penſarci, francamente riſpoſe: nella bianca. Mi piacque fuor di modo quella prontezza, e viuacità di ſpirito, e ſoggiunſi; Ma la verità è, Sig. Marcheſe, che V.S. m' hà detto poco fà, che ſpargendoſi egualmente il lume del Sole ſopra il nero, e ſopra il bianco ritorna indietro a gli occhi noſtri più lume dal bianco, che dal nero, nō è così? Padre sì, riſpoſe: e di più V.S. hà confeſſato che il lume del Sole, è caldo, non è egli vero? E' veriſſimo diſſe. Adunque, ſoggiunſi io, non è da far marauiglia neſſuna, che eſſendo vero, che nella parte nera ſono reſtate molto maggiori moltitudini di palline calde, che nella parte bianca, quando noi ci applichiamo le mani ſi ſenta maggior caldo nella parte nera, che nella bianca; ed ecco che il Sig. Marcheſe hà ſaputo riſpondere eſquiſitamente. Allora quel fanciullo moſtrò vn' allegrezza grande di auer ſaputo riſpondere così bene. Ed io ſoſpirai dal profondo del cuore, conſiderando che da vna caſa tanto illuſtre, anzi illuſtriſſima come è Caſa Martinenga, che ſi può dire Madre d' Eroi continuauano a vſcire ſpiriti, ed ingegni egregi, e lucidiſſimi, ed in ogni modo con eſſer poco applicati alle virtù, a ſtudij nobili, ed alle operazioni onorate ne ſeguiuano tanti diſordini; e deplorai la miſeria della patria mia, vedendo nelle ſtalle de' Grandi educare i Pulledri, e Caualli con groſsiſſime ſpeſe, ed accuratiſſime diligenze, ed all' incontro

nelle

nelle case nobilissime con grandissima trascuraggine alleuarsi i figliuoli. Dal che poi ne segue, che si vedono continuamente scemare quelle ricche miniere di ferro nelle viscere delle nostre montagne, per adoprarlo a spargere il sangue de'proprij Cittadini. E a me tocca di piangere amaramente le morti violenti di tre miei fratelli carnali. Questo non dico già nell'educazione del sopradetto fanciullo, poiche è stato dato in educazione, e gouerno di vn Sacerdote onoratissimo, e conosciuto da me di lunga mano per persona di bontà insigne: e spero in Dio, che si anderà continuando a mantenergli appresso vomini di garbo, e valore, acciò possa riuscire pari a' suoi Antenati, ed Aui, lumi splendentissimi non solo di Brescia, mà di tutta l'Italia. Da tutto questo progresso desidero che V.S. faccia la conseguenza, che io non hò scritto nell'altra mia con derisione la soluzione di quel Filosofo, anzi vengo a sottoscriuermi alla sua sentenza, e parere, e così pretendo di auerlo onorato, come farò sempre. Nè pretendo per questo di guadagnarmi appresso di lui grazia nessuna, perche sò che tale è l'obligo mio, al quale se non sodisfacessi, sarei degno di biasimo, mà sodisfacendo non ne merito lode nessuna, come a punto accaderebbe se io per disgrazia mi trouasi priuo del naso; sarei ben mostrato a dito, e biasimato da tutti, mà per auere il naso non hò trouato pur vno, che m'habbia lodato di tal prerogatiua: e tanto basti di auer detto in mia difesa. Ma ritornando al proposito nostro considero. Che quando ci si rappresenta

ſenta all'intelletto noſtro qualche inſolita concluſione nella natura, ſubito ſi eccita in noi la marauiglia, ed indi naſce la curioſità di ſaperne la ragione, nè mai la mente noſtra ſi quieta, ſino che co'l diſcorſo, che ella và facendo per altre, & altre concluſioni antecedenti, e note, e che come note non hanno del marauiglioſo ſi conduce finalmente a caſcare con neceſſarie conſeguenze in quella, che prima ci era ſtata rappreſentata con marauiglia, ed allora non ſolo ceſſa affatto la marauiglia noſtra, che la coſa ſtia in quel modo, ma ci ſarebbe molto più marauiglioſo, ſe ella camminaſſe d' altra maniera diuerſa da quella, che ci hà ſcoperto il noſtro diſcorſo. Di queſto, che io dico abbiamo tanti eſempli chiariſsimi, quante ſono le peregrine concluſioni dimoſtrate in Geometria particolarmente; e ne addurrò vno, ò due non già per V.S. che sò che intende beniſsimo queſto mio penſiero, ma per altri, in mano de' quali poteſſe peruenire queſta mia ſcrittura. Gran marauiglia ſente vn principiante ne gli ſtudi di Geometria ſentendo pronunziare la concluſione, che i triangoli poſti ſopra la medeſima baſe, e frà le ſteſſe parallele ſono ſempre frà loro eguali: ouero quando ſente, che nel triangolo rettangolo il quadrato del lato oppoſto all'angolo retto è eguale a i quadrati de i lati, che contengono l'angolo retto. Ma quando poi mediante il progreſſo dimoſtratiuo, ſi conclude ciò eſſer veriſsimo, non ſolo ceſſa affatto la marauiglia noſtra, mà ci ſarebbe molto più marauiglioſo, ſe la verità foſse in contrario, cioè che i

trian-

triangoli posti sopra la stessa base, e fra le medesime parallele fossero disuguali; e così sarebbe a noi dopo la dimostrazione marauiglia grandissima, se il quadrato del lato opposto all' angolo retto nel triãgolo rettãgolo fosse maggiore, o minore de' quadrati de i lati, che cõtengono l'angolo retto, & in tal modo allora pare, che l' intelletto nostro si quieti, quando giugne per dir così ad euacuare affatto quella marauiglia, che prima ci aueua ingõbrata la fantasia, e tutto questo ci succede felicemente nel progresso del nostro discorso, cominciando da vna cosa, che non ci è marauigliosa, anzi l' abbiamo per notissima, e chiarissima, trapassiamo ad vn'altra, che parimente, essendo vera, e conosciuta per vera, non ha del marauiglioso, e da questa ad vn' altra, ed vn'altra pure ammesse senza marauiglia, e senza difficoltà, e con queste, e con altre bisognando, finalmente caschiamo nella nostra conclusione, la quale conosciuta, cessa affatto in noi la marauiglia. Ora applicato tutto questo al proposito nostro; dico che ci doueremmo contentare di quãto si è detto di sopra per bocca di quel fanciullo. Imperocche ordinando tutto il discorso prima col metodo resolutiuo, e poi col compositiuo, diremo che tinta, che sarà la metà d'vna faccia d'vn mattone di nero, e l'altra metà di bianco, & esposta al lume del Sole per vn'ora in circa, la metà tinta di nero si sẽtirà più calda, che quella tinta di bianco, perche nella parte nera sarãno più calidi, che nella bianca. Mà perche sono più calidi nella parte nera, che nella bianca? Perche il lume del Sole è caldo, e più

lume

lume di Sole resta nella parte nera, che nella bianca. Perche resta più lume nella parte nera, che nella bianca? Perche è manifesto, e noto, che dal bianco si reflette più lume, che dal nero, e così auendo risoluta la nostra conclusione ignota, in questa manifesta, ordineremo il metodo compositiuo, cominciando da questo principio noto in simil forma. Essendo dunque verissimo, e chiarissimo, che il lume del Sole si sparge egualmente sopra la faccia tinta del mattone; tanto nella parte nera, che nella parte bianca, & essendo vero, che il lume del Sole è caldo, e di più essendoche maggior copia di lume, e splendore si reflette dal bianco, che dal nero; adunque necessariamente resta, per dire così, sepolta maggior quantità di lume nella parte nera, che nella bianca; e perche i lumi sono calidi, adunque nella parte nera sono restati più calidi, che nella bianca, e però si sente più calda la parte nera, che la bianca; E però tinta che sarà la metà d'vna faccia d'vn mattone di nero, e l'altra metà di bianco, & esposto al Sole per vn'ora in circa si sentirà più calda la parte nera, che la bianca, che era quello, che si doueua dimostrare, e che prima ci moueua la marauiglia; la quale resta totalmenta euacuata, e però non abbiamo occasione di cercare d'auantaggio intorno a questo particolare, essendo stata dedotta la conclusione da principij veri, e noti. Ma se altri desiderasse tuttauia di sapere ancora la ragione di questi altri quesiti, cioè perche il lume sia caldo, e perche il bianco ribatta, e reflетta più il lume, che il nero; Qui prima direi che queste

dua

due propoſizioni ſono ſtate paſſate comunemente ſenza difficultà per vere, ne mai da neſſuno è ſtata ricercata la cagione di tali effetti, anzi tutti concordemente le hanno riceuute per vere, e note. Imperocche interrogato chi ſi ſia, ſe il lume del Sole riſcalda, ſubito, e ſenza difficultà ſi riſponderà affirmatiuamente; parimente interrogato da qual parte viene piu lume a gli occhi noſtri dal nero, o vero dal bianco, riſponderà riſolutamente, che viene piu lume dal bianco, che dal nero. E per tanto poſſiamo dire, che la dimoſtrazione noſtra è ſtata dedotta da concluſioni vere, e note, e così in quella ci dobbiamo quietare. E quando pure curioſamente fuſſe ricercata ancora piu addentro la ragione di queſto, cioè perche il bianco abbia queſta proprietà di reflettere piu lume, che il nero, e perche il lume abbia queſta condizione di riſcaldare, riſponderei d'auer grandiſſimo dubbio di entrare in vna impreſa difficiliſſima, e che forſe ci potrebbe riuſcire impoſſibile vſcirne felicemente. E voglio dichiarare, in che coſa conſiſta principalmente la mia difficultà con eſempli geometrici. Io reputo aſſolutamente impoſſibile dimoſtrare vna proprietà, o paſſione d'vn ſuggetto, del quale prima non ſia ſtabilita, e ſuppoſta la ſua definizione. E chi vorrà, o potrà mai dimoſtrare vna proprietà, o paſsione dell'Iſoſcele, dell'Ortogonio, Ambligonio, o dell'Oxigonio; ſe prima nõ auerà fermato in che cõſiſta l'eſſere Iſoſcele, Ortogonio, &c. E coſi dico, che volẽdo al preſente dimoſtrare la proprietà del caldo, e del lume, del nero, e del bianco, ſarà ne-

cessario stabilire prima le loro definizioni, e sapere in che cosa consista la natura del caldo, del lume, del nero, e del bianco, cose tutte difficilissime da inuestigare, e reputate alla mia debolezza assolutamente inscrutabili, e qui liberamente confesso essere di queste cose ignorantissimo, e piu volentieri pagherei il Maestro, che essere riconosciuto dal discepolo. Di piu osseruo, che quando mi fusse proposto vn problema geometrico, il quale fusse stato da qualche perito Geometra risoluto, come per esemplo, se vno mi proponesse essere stato fatto vn quadrato eguale a vna parabola, e fussi interrogato, e ricercato del modo, che quegli auesse tenuto per risoluere il problema, io non potrei rispondere altro, che Non lo sò. Questo sò bene, che se auesse osseruato quello, che ci insegna Archimede in qual siuoglia de' duo modi, che egli adopera, allora si sarebbe ottenuto l'intento, o veramente se auesse tenuta la strada inuentata dal Signor Galileo Galilei, auerebbe parimente risoluto il problema ingegnosamente, o vero, se auesse imitato il nostro mirabile Frà Bonauentura Caualieri, auerebbe ancora ridotto a perfezione quella operazione; e tutto potrei stabilire geometricamente, e dimostratiuamente. Ma per essere i modi di risoluere quello, e gli altri quesiti moltissimi, e quasi infiniti, io verrei a restare perplesso, e dubbioso, quale di quelli fusse stato eletto per la risoluzione; e cosi auendo noi il nostro quesito per le mani, come il lume riscalda, e come nel nero sia sepoltura, e prigione, per cosi dire, di maggior moltitudine di calidi, e di lumi, che nel

bian-

bianco, mi pare che non posſiamo riſpondere altro (ſe vogliamo riſponder bene) che vn ſinceriſsimo *Neſcio*; Forſe potremo arriuare a qualche cognizione con ſupporre prima qualche notizia delle nature, e condizioni neceſſarie delle nominate coſe, caldo, lume, nero, e bianco; e poi andarci auanzando a poco a poco al ricercato queſito; Ma prima di far queſto, ſtimo bene, che noi ci ritiriamo all'oſſeruazione, e contemplazione, che io diſſi auer fatto in altro diſcorſo. Diſſi adunque, che auendo io eſpoſto la faccia tinta del mattone al fuoco noſtro ordinario di legna, dopo auerlo laſciato ſtare poco piu d' vn quarto d' ora, ritrouai che il caldo ſi era impreſſo quaſi egualmente nella parte nera, come nella bianca, cioe con pochiſſimo vantaggio di calore nella parte nera, talmente che la differenza era quaſi inſenſibile. E di piu diſſi di auere oſſeruato, che eſponendo al lume del Sole il roueſcio della faccia tinta del mattone, dopo auere il caldo penetrata la craſſizie del mattone, ſi era riſcaldata tanto la parte nera del mattone quanto la bianca. E finalmente ho oſſeruato, che riſcaldando al calore del fuoco ſenza il lume la medeſima faccia tinta, ſi viene a riſcaldare egualmente la parte nera, che la bianca; I quali effetti mi paiono degni d' eſſere conſiderati molto bene, vedendoſi vna ſegnalatiſsima differenza tra il calore del fuoco ſenza il lume, ed il calore del lume ſenza il fuoco, & il calore che procede parte dal fuoco, e parte dal lume. Imperocche noi vediamo, che il calore, che procede dal lume ſolo riſcalda notabilmente piu il nero, che il bianco

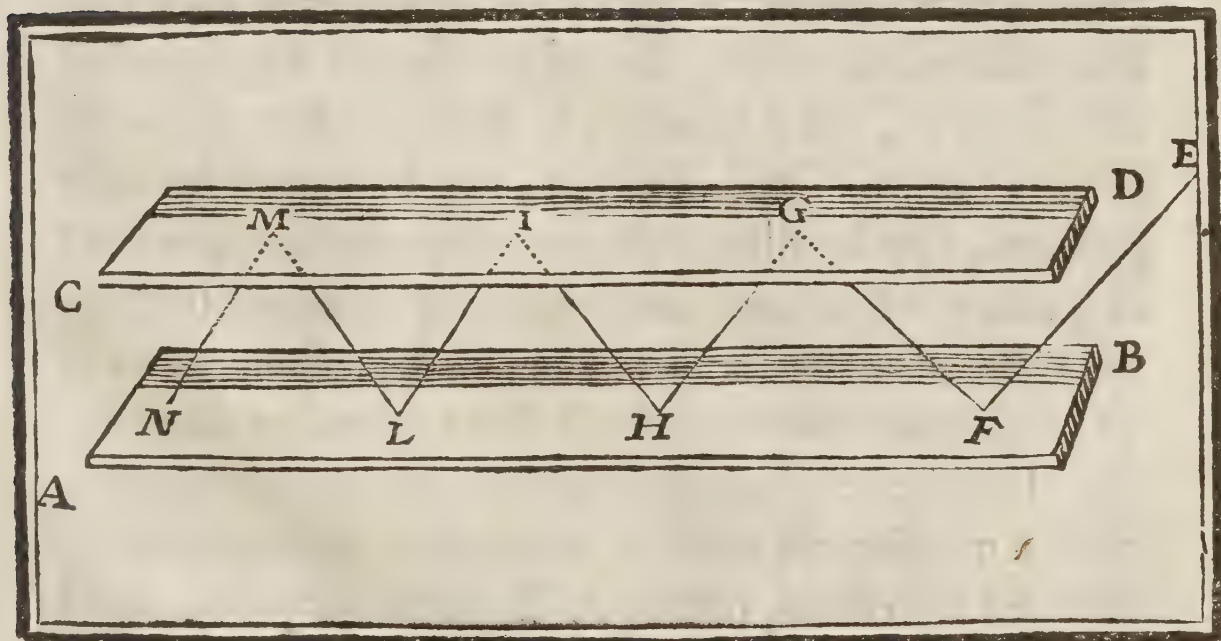
cæteris paribus, e per lo contrario, il calore del fuoco solo senza il lume riscalda egualmente il bianco, ed il nero. Ma il calore del fuoco congiunto col lume del fuoco riscalda con qualche poco di vantaggio piu il nero, che il bianco. Dalla diligente osseruazione di queste cose, e per molti altri riscontri nella natura, abbiamo vna gran differenza nell' operare di questi calidi, a' quali per dar qualche nome, chiameremo calidi luminosi semplicemente quelli, che vengono prodotti dal lume solamente, a differenza di quelli, i qnali vengono prodotti dal fuoco solamente senza il lume, i quali chiameremo calidi fuocosi; e calidi misti chiameremo quelli, che dependono parte dal lume, e parte dal fuoco. In oltre metto in considerazione vn' altra grandissima differenza tra la luce, ed il calore, la quale è che la velocità della luce è d' infinito interuallo superiore alla velocità del fuoco, come che quella arriua al sommo grado di velocità, e forse si fà in instanti, e questa si fà in tempo; quella risiede nell' vltima diuisione, e partizione, e questa risiede assolutamente ne' corpi di quantità ancora diuisibili in minor mole. La luce, se ci ridurremo a contemplare la sua finezza, ritroueremo, che non è possibile, che possa mai con vn suo minimo vrtare in corpi, ne in particelle corporee, che sieno minori di lei; ma bene il calore del fuoco può incontrare minuzie di corpi molto minori delle parti, che fanno il calore del fuoco. E pertanto da queste, e da altre condizioni, che si osserueranno in queste cose, inclino grandemente a pensare, che la luce sottilissima, ve-

locis-

locissima, e penetrantissima operi, si sparga, e si diffonda per ispazi, e tratti immensi con esquisitissimi modi; e di piu dirci, che non possa mai intrauuenire, che vna delle minuzie della luce vrti in due, tre, o piu degli altri corpuscoli, ancorche minutissimi della natura, e parimẽte penso, che non sarà possibile ritrouare interualli, per minimi che sieno, per li quali non entri la luce, come quella che è assai piu minuta di essi. Ora se noi supporremo per vere tutte queste cose (intorno alle quali veramente non nego, che sieno grandissime, e forse inesplicabili difficoltà) mi pare, che segua; Che data vna di queste nostre superficie sensibili di questi nostri corpi sensibili, la quale fusse vn aggregato, e composto di molte minutissime superficiette, e filamenti eretti per gran parte di loro alla volta della luce, sarebbe necessario prima, che la luce entrasse per quelli spazi, ancorche angustissimi, e ferendo ne' piani, e bande di quelle superficiette, e filamenti eretti, e douendo reflettere con le regole inuiolabili della reflessione, cioe ad angoli eguali a quelli dell'incidenza, ne seguirebbe, che pochissimi, e forse nessuno potrebbe ritornare indietro verso quelle parti, dalle quali viene quella luce, & in tal modo la luce verrebbe a rimanere come sepolta, per cosi dire, in quella superficie sensibile, la quale poi ci si rappresẽterebbe agli occhi nostri con pochissimo lume, e cosi verrebbe a renderci quell' apparenza, che noi chiamiamo negrezza. Di questo che io dico ne abbiamo vn'esempio veramente assai rozzo, e grosso, il quale pero ci puo sollevare

non poco all'apprensione delle sottigliezze così breuemente accennate; l'esempio è tale. Se sarà presa vna quantità di seta tinta di nero, e di quella tessutane vna pezza di raso, ò vero d'ermisino, & vn'altra di velluto, non è dubbio che esposte al medesimo lume tanto il velluto, quanto l'ermisino ci apparirà assai più nero, ed oscuro il velluto, che l'ermisino; anzi se il raso, e l'ermisino medesimo sarà spessamente trinciato con tagli, come sogliono vsare i sarti ne' vestiti, e poi sfrangiati i medesimi tagli, e frappature, senza dubbio tali trinciature appariranno piu negre, ed assai piu oscure, che il campo rimanente del drappo, e questo non per altro, se non perche nel velluto, e nelle trinciature abbiamo quei filamenti della seta eretti alla volta del lume, il quale entrando tra filo, e filo, e percotendo nelle facce, e bande dei medesimi fili, e douendo reflettere ad angoli eguali a quelli dell'incidenze, viene necessitato a reflettere verso le parti interne del drappo, e così poco ne risulta, e ribatte alla volta degli occhi nostri, e ci apparisce oscuro, e nero. Questo, che io ho detto, sia detto così alla grossa per apprendere le piu alte, e sottili maniere di lauorare della natura. E forse non sarebbe inutile a questa contemplazione, se noi per approssimarci piu al vero intendessimo, che quanto alla negrezza di questo inchiostro, col quale sono scritti questi caratteri, fusse fatta di filamenti tanto minimi in proporzione di quelli, de quali è composta la superficie del velluto, quanto i filamenti del velluto sono minori delle grossissime co-

lonne

lonne del Panteone, e se tanto non bastasse, si potrebbero intendere minori in centuplicata, e millecuplicata proporzione, e piu, e meno, se piu bisognasse. Io dubito che darò nel ridicolo con queste tanto sottili sottigliezze, ma forse non sarò ridicolo a quelli, che hanno fatto il gusto a molto maggiori minuzie, e sottigliezze, come sono quelle, che adopera la Natura a fare vna linea incommensurabile di lunghezza ad vn'altra; e piu quelle minuzie, quando la medesima Natura ce la rende incommensurabile ancora in potenza, e finalmente quell' altre, & altre incomprensibilmente minori di queste, le quali sono ben si maggiori del niente, ma restono minori di qualsiuoglia cosa immaginabile da noi. Ma tornando al proposito nostro voglio per maggior chiarezza di questo mio pensiero esplicarmi ancora con vn poco di disegno. Intendansi due piani A B C D, ne' quali caschi dalle parti B, e D vn raggio solo E F per minor

con-

confusione (che poi da questo solo s' intenderà il medesimo delle infinite moltitudini degli altri) e caschi nel piano A B in F, il quale douendo reflettere con angolo eguale a quello dell' incidenza, rifletterà v. g. in G nell'altro piano C D, & indi risalterà in H, poi in I, e di li in L, &c. di modo che potremo dire, che non ritroua strada d' vscire, anzi li conuerrà restare fra i detti due piani, come sepolto. Ora se noi a questo pensiero pronunziato da me forse troppo temerariamente, e rozzamente, aggiugneremo quello, che il Signor Galileo in esquisitissima, sottilissima, ed altissima maniera discorse della Natura del caldo nel suo Saggiatore, mi pare che aueremo assai probabil ragione di dire, che i lumi, come velocissimi in altissimo grado possono ancora in assai veloci mouimenti, e spezzamenti concitare quelle particelle, che compongono i suddetti piani, e per conseguenza produrre il calore, il qual calore assolutamente non intendo (come ben dice il Signor Galileo) che si faccia con altro immediatamente, che col transito de' corpi, sicche non intendo, che il lume per se stesso produca il calore in altro modo. Dico dunque, che con qualche congruenza, e probabilità possiamo assegnare la definizione di quella qualità da noi comunemente chiamata negrezza, e dire, che non sia altro, che vna superficie a guisa di vn artificiosissimo sepolcro di lume, talmente disposta, che i lumi, che la feriscono abbiano sempre i loro tratti, corsi, e mouimenti verso le parti interne dopo essa superficie, ed iui restino, nel modo dichiarato, sepolti. E per

lo

lo contrario diremo il bianco essere vna superficie talmente ordinata, che i lumi, che la feriscono abbiano da risaltare la maggior parte, se non tutti, verso le parti esterne, che sarebbe, cred' io, quando fusse granellosa, o in altro modo disposta, & accomodata, che auesse da ripercuotere, e ribattere, come si è detto, i lumi verso le parti esterne. E che questo sia probabilmente detto, pare che se n' abbia assai buon riscontro dal veder noi, che macinate, che sieno in poluere finissima molte pietre colorate, subito si vestono di bianco, & i coralli rossi macinati subito si fanno bianchi perdendo quasi affatto il loro primiero colore. Ora, venendo piu d'appresso alla soluzione del nostro quesito, direi, stanti le sudette cose, che la parte nera del mattone si riscalda piu della bianca al lume del Sole, imperocche agitandosi, e ribattendosi i lumi dentro al nero muouono gran copia di quei corpuscoli, checompogono quella parte, e cosi eccitano il calore, cosa, che non possono facilmente fare i medesimi lumi nel bianco, dal quale vengono ripercossi verso le parti esterne, per le ragioni già spiegate. E qui notisi che con lasciare per lungo spazio di tempo ancora il bianco al lume del Sole, finalmente ancora esso bianco concepisce il calore, douendosi muouere finalmente ancora le sue parti. Di piu direi, per risoluere il dubbio per qual cagione esposto al fuoco il bianco, & il nero, allora il riscaldamento si fà quasi eguale, e nel nero, e nel bianco con quel poco, e quasi insensibile vantaggio di calore nel nero, della qual cosa penso, che la ragione sia, imperocche

quanto alla parte del calore, che prouiene dal fuoco, quel caldo fuocoso viene ad essere eguale nel nero, e nel bianco, non essendo tanto sottile il caldo fuocoso, quanto il luminoso, & in conseguenza non potendo fare quegli scherzi, e giuochi così finiti, e regolati, come fà il caldo luminoso; ma quanto al caldo, che dipende dal lume ci resta il vantaggio nel nero, nel quale quel poco di lume, che si sparge dal fuoco opera quello di piu nel nero, che nel bianco, e così ne nasce quel caldo misto, il quale poi è vn poco maggiore nella parte nera, che nella bianca. Terzo possiamo rendere la ragione, perche quando si espone il rouescio della faccia tinta del mattone al lume del Sole, in tal caso la parte nera, e la bianca si riscaldino egualmente, il quale effetto diremo, che segue, perche quella parte esposta al Sole essendo tutta d'vna medesima tinta conuiene, che in quella sua prima pelle tocca da' raggi solari si riscaldi egualmente, e quella riscaldata riscalda la seguente, non gia piu col caldo luminoso, essendo essa totalmente immersa nelle tenebre tra la prima pelle del mattone, & il rimanente del medesimo; ma viene a riscaldarla con quel calore, che essa ha di gia concepito, e così questa seconda riscaldata riscalda la terza, e questa la seguente, e così di mano in mano, sin tanto che, essendo riscaldata tutta la crassizie del mattone, si arriua a quella vltima superficie tinta mezza nera, e mezza bianca la quale necessariamente poi si dee riscaldare egualmente per essere stata riscaldata senza il caldo luminoso.

E se

E ſe noi ricercheremo quello che ſeguiſſe, quando eſſendo prima ſtato riſcaldato vn pauimento (o ſia ſtato riſcaldato dal lume del Sole, o del fuoco) gli applicaſſimo il mattone in modo, che la faccia tinta combaciaſſe col pauimento, direi che dalle ſopradette coſe ſi deduce' che il riſcaldamento ſi farebbe eguale nella parte nera, e nella bianca. Non debbo laſciar di notare (e ſarà in luogo del quinto problema) che non ſolamente il nero, & il bianco moſtrano queſta diuerſità nel riſcaldarſi al lume, del Sole, ma ſegue il medeſimo, ſe bene non con tanta differenza, in tutti gli altri colori, e tutto pure dipende dalla medeſima ragione, douendoſi riſcaldare meno quella parte, che ſarà colorata di colore, che rifletterà maggior copia di lume, e più quella, che rifletterà minore viuidezza di ſplendore. Faciliſsimamẽte dalle coſe dette ſi rende la ragione di quello effetto, che ſi oſſerua negli ſpecchi vſtorij, il quale è, che molto difficilmente ſi accende il fuoco nella carta bianca, doue all' incontro la carta, che ſia tinta di qualche colore s' infiamma facilmẽte, e più facilmente ſe ſarà tinta di nero, il che ſegue, perche non è poſsibile infiammarſi, ſe prima non ſi riſcalda, ma prima ſi riſcalda il nero, e poi il bianco, quindi più facilmente s'infiamma il nero, che il bianco. Di più colle medeſime ragioni non ſarà difficile rendere la ragione d' altri queſiti, che occorrono in queſta materia del caldo, come ſarebbe; perche cagione ſotto lo ſteſso clima ſi ritroua tal volta vn paeſe, che ſarà più caldo ordinariamente, che vn altro, potendoſi dire che ciò può naſcere

non solo dalle diuersità delle materie vedendo noi, che diuerse materie si riscaldano diuersamente; ma ancora possiamo con le ragioni di sopra spiegate dire, che ciò depende dalla varietà delle tinte delle medesime materie, già che si vede, che di mano in mano, che i colori sono più oscuri riflettono meno il lume, e però maggior copia in loro ne resta, e però si eccita maggior calore in loro. Questa ancora si potrà stimare potente cagione, o al meno condizione di rendere abitabile, e temperata in molte sue parti la Zona torrida stimata dagli antichi nostri inabitabile, la quale si ritroua in fatti da moderni assai comodamente abitata. Primieramente non deue esser marauiglioso, che la medesima sorte d'erbe, e piante, e frutti nascano di diuersi sapori, e virtù traportati, e nudriti in diuerse parti della superficie terrena, la qual cosa si osserua molto euidentemente delle viti, de' vini, e de' frutti. Moltissime altre soluzioni di altri dubbi dipendono dalla medesima ragione, come sarebbe d' onde nasce la negrezza del carbone, e della fuliggine; del farsi prima nere tutte le cose combustibili, auanti che il fuoco in quelle si accenda, & altre molte, le quali si possono dedurre dalla medesima considerazione, la quale intendo d'auer proposta dubitatiuamente, e non affirmatiuamente, e risolutamente; prontissimo di mutarmi d' opinione a piu efficaci ragioni. Ora, per fine, e sigillo di tutta questa mia qualsisia considerazione, voglio raccontare vn pensiero, che io feci a' giorni passati mentre mi ritrouaua inuolto in qualche trauaglio per le cose mie, &

inte-

reſsi particolati, & anche publici della mia Religione, il qual peſiero mi fu di grandiſsimo ſolleuamento, e conforto. Per ſolleuarmi dunque da quelle noioſe fatiche, eſpoſi vn giorno, come era ſolito di fare ſpeſso, il mattone tinto al Sole, per prendermi ancora guſto di quella eſperienza, & applicare in tanto la mente mia a quello ſtrano effetto della Natura. E coſi di vna coſa trapaſsando in vn altra, conſiderai che auendo eſpoſto al Sole quel mattone, a fine ch'ei me lo riſcaldaſse conforme al ſolito, ſubito la virtù ſolare ſenza dimora ſi era applicata a farmi il fauore con tutta la ſua forza mandando a ciaſchedun punto del mattone i ſuoi raggi luminoſi, e notai ch'il tutto operaua, come ſe non aueſse da fare neſsuna altra coſa nel mondo, e credeua, & intendeua molto bene, che gli altri innumerabili immenſi, e marauiglioſi negozi del Sole, e della ſua virtu, non erano di neſsuno impedimento all'illuminazione, e riſcaldamento del mattone, a ſegno tale, che ne per eſsere occupato il Sole in riſcaldare, & illuminare tanti altri corpi nell'vniuerſo, ne per veſtire le campagne di erbe, e di piante, ne per coprire i monti di folti boſchi, e ſelue, ne per far naſcere tante ſorte di animali ed in mare, ed in terra, ed in aria, non per queſto veniua punto impedita quella veramente ſegnalata operazione, che il Sole faceua in grazia mia intorno a quel mattone; & andai tanto auanti in queſta fantaſia, che quaſi precipitai non auuedendomi in volere ſcuſare l'impietà di quegli antichi, che aueuano adorata la grandezza della potenza, & il maeſtro modo di

ope-

operare del Sole. Ma ſubito fermatomi ſaldamente, & accortomi del mio errore, e deteſtando cotale impietà, venni in ferma credenza, e deliberazione, che molto maggiore, e molto più ſtolta, & eſecranda ſceleraggine era ſtata quella di coloro, che ſi erano ridotti a tanta baſſezza, viltà, ed ignoranza, che aueuano adorato per Iddio vn' altr' vomo ſemplice tanto debole, e tanto vile, che occupandoſi ancora intorno a minime coſe (quaſi l' ho detto) veniua impedito dal farne non ſolo delle maggiori, ma ancora delle minori, e coſi concluſi che infinito, & immenſo era l' obligo noſtro d' adorare ſolamente l' Onnipotenza, la Sapienza, la Prudenza, la Giuſtitia, la Miſericordia, e Prouidenza di Dio, la quale egualmente ſi applica alle coſe grandiſsime, ed alle picciolißime, ne mai intrauuiene, che vna delle ſue operazioni per minima, che ella ſia, venga impedita dalle altre applicandoſi a ciaſcheduna con tutta la ſua efficienza, per condurla a quel grado di perfettione, che è gia ab eterno nel ſuo altiſsimo decreto, e queſto opera in ciaſcheduna coſa, come ſe non aueſse da fare altro; e mi venne in mente l' accuratiſsima prouidenza di Dio applicata egualmente alle coſe minime, ed alle maſsime a aſegno tale, che ſi applica per ſino a numerare i capelli del noſtro capo. *Omnes capilli capitis veſtri numerati sunt,* dice Iddio ſteſso. La qual numerazione, benche ſia intorno a vna coſa minima, ſiamo forzati a confeſsare, che ſia fatta tanto perfettamẽte, & eſattamẽte, come ſe Iddio nõ aueſse da fare altro, e con la medeſima eſquiſitezza, come

me fà quell' altra numerazione ſtupenda, e marauiglioſa, *quando numerat multitudinem ſtellarum, & omnibus eis nomina vocat*; e coſi internandomi in queſta contemplazione mi parue eſtrema pazzia la noſtra, quando penſiamo, e ci affatichiamo affannoſamente di condurre le noſtre coſe a migliori fini, e termini di quello che la Maeſtà Diuina conduce con la ſua ſomma ſapienza, e prouidenza. Viuiamo dunque felici, e conſolati, e rendiamo di continuo ſacrifizi di lode alla ſua infinita miſericordia, *omnem sollicitudinem noſtram proijciẽtes in eum, quia ipſi eſt cura de nobis*, e fo riuerenza a V.S. e bacio le mani al Padre Franceſco di S. Gioſeppe delle Scuole pie, e a tutti coteſti Signori cari.

Roma li 15. d'Agoſto 1638.

Di V.S. Molt' Illuſtre, ed Eccellentiſsima.

Deuotiſs. & Obligatiſs. Seru. e Diſcepolo

D. Benedetto Caſtelli Abbate di Praglia.

Imi — 80 — 45 — 0